数设计上既保留了传统的容差设计，同时还新增了突变步长、稀有型、缺失型等新指标，以适应个别样本表现的遗传差异。同时在基本信息库中涵盖了低突变、高突变、多拷贝、核心等多种类型的 STR 位点，为实施信息准确录入及完整性以及精准比对提供了保障。

目前，批量样本 DNA 检验平台以其快速、准确、通量高等优势已在一系列重特大案件中发挥了显著的破案效能。然而，批量样本由于检验样本数量庞大，样本多数情况都是放在一起进行检验，因而在检验过程中要特别注意防止交叉污染、错检、漏检、重复检验等问题的发生，要高度重视比中同型、基因突变等此类样本的出现，必要时可采用复检、换用其他试剂盒加做位点等措施，综合分析不同试剂盒的检验结果，进而为后续比对分析排查提供准确依据。对于少量未检出的样本必要时可灵活结合运用磁珠、硅珠等 DNA 提取方法，以提高其检验成功率。

# DNA 实验室资质认定的经验和总结

黄 搏[1]，李 江[2]，屠千千[1]，严 密[1]，王田龙[1]

（1. 重庆市公安局南岸区分局刑侦支队，400061；

2. 重庆市公安局两江新区分局刑侦支队，401122）

重庆市公安局南岸区分局物证鉴定所 DNA 实验室于 2011 年 10 月份投入使用。DNA 实验室以信息化建设为载体，积极地为全区乃至全市公安机关侦查破案和执法办案提供技术支撑。六年来，经过不断地学习和改进，在 DNA 数据库建设、命案攻坚等工作中取得了显著成绩。2016 年 10 月，南岸区公安分局物证鉴定所在各级领导的重视和同事们的共同努力下，顺利通过了实验室资质认定现场评审。实验室资质认定是一项较复杂而且工作量大的工作，本文就物证鉴定所资质认定中 DNA 实验室方面的工作进行了一些总结和思考。

## 1 DNA 实验室资质认定的必要性

实验室资质认定是一种政府行为，是国家对向社会出具具有证明作用的数据和结果的实验室实施的一项重要的强制性管理工作。这些数据和结果往往为行政机关作出的行政决定提供证明、为司法机关作出的裁决提供证明、为仲裁机构作出的仲裁决定提供证明。作为国家机关的公安机关物证鉴定机构出具的数据和结果是否有效可能会对案件的审判结果产生重要的影响。近几年轰动一时的“念斌投毒案”在物证检验鉴定上出现的问题，使得公安机关的实验室资质认定变得迫切和必要。

## 2 DNA 实验室资质认定评审的准备工作

### 2.1 要统一思想，高度重视

为什么要资质认定，如何进行认定，每个人要做些什么，解决思想上的问题，取得共识，以后的工作才好开展。DNA 实验室人员要统一思想，高度重视，充分认识到实验室资质认定的重要性，认真贯彻物证鉴定所的资质认定工作计划，服从物证鉴定所的统一工作安排，有组织、有计划的开展资质认定的各项准备工作。

### 2.2 DNA 实验室要全员参与

DNA 实验室确定了两位授权签字人，她们均具有 DNA 相关专业的中级及以上技术职称，具有公安机关《鉴定人资格证书》，熟悉业务，掌握相关法律、法规，满足《评审准则》和《补充要求》





的要求；实验室还确定了一名设备管理员，该同志具有研究生学历，从事设备管理并参与鉴定工作 5 年，熟悉 DNA 专业仪器设备和计量专业知识。这些岗位的设立使得实验室的每个人均能够发挥他们的所学所长，人尽其才，实现个人价值最大化。实验室人员还群策群力，献言献策，积极参与到质量管理体系文件的编制工作中。DNA 实验室通过全员参与资质认定工作中，充分调动了大家的积极性。

### 2.3 严格按照质量管理体系开展检验鉴定工作

#### 2.3.1 积极参加物证鉴定所组织的相关培训

为了确保检验鉴定人员较快地熟悉质量管理体系，DNA 实验室积极参加质量管理办公室组织的关于质量管理体系方面的培训，例如体系宣贯会、授权签字人培训、设备管理员培训等。质量管理办公室还组织全所开展了消防安全知识培训，提高检验鉴定人员的安全防护意识。经过一系列的培训，DNA 实验室人员在较短的时间内就掌握了质量管理体系的相关知识，人人有能力，为质量管理体系的试运行打下了良好的基础。

#### 2.3.2 严格按照质量管理体系开展检验鉴定工作

按照质量管理体系的要求，DNA 实验室做了大量的工作。例如，对鉴定文书的格式重新进行了设计，联系质量管理办公室设计了一些必要的记录表格；对所有仪器设备进行检查，依据标准规范，对需要检定/校准的仪器设备制订计划交由质量管理办公室联系送检；对检验鉴定的标准规范进行梳理并成册，按照规定及时查新，确保使用有效的标准；制订了一些作业指导书，方法类作业指导书如精液（斑）DNA 基因型检测作业指导书、软组织 DNA 基因型检测作业指导书、唾液（斑）DNA 基因型检测作业指导书等，仪器类作业指导书如电子天平期间核查作业指导书等。检验鉴定过程中，正确使用各种记录表格，事事有记录。

### 2.4 认真准备现场评审

#### 2.4.1 实验室的环境和布局

实验室检验鉴定人员要十分熟悉整个实验室的环境和布局，以便熟练地向现场评审专家介绍。我们实验室的布局是按照检验案件的一般流程分为检材存放室、检材前处理室、提取室、加样室、扩增室、检测室和数据分析室，我们就按检验鉴定流程设计了现场评审时检查实验室的路线和区域，步骤清晰的呈现给评审专家。

#### 2.4.2 相关记录、标识醒目，方便取阅

DNA 的检验过程对环境要求十分严格，我们 DNA 实验室严格按时进行清洁和消毒，那么，这些记录就要放在便于评审专家取阅检查的地方。除仪器设备的唯一性标识、状态标识外，DNA 实验室所涉及的需要计量检定与校准的仪器设备，例如，移液器、PCR 扩增仪等，检定/校准标识也要清楚醒目。还要完善相关仪器设备的档案，档案中包括检定/校准报告、使用及维护等。

#### 2.4.3 鉴定文书档案审核

现场评审中一项重要的工作就是鉴定文书档案的审核。原始实验记录是否有问题、检验过程是否遵循质量管理体系、检验鉴定文书格式是否符合要求等。切忌避免鉴定人遗漏签字或没有正确划改等低级错误。

#### 2.4.4 检验鉴定人员业务知识的准备

授权签字人要接受现场考核，考核点涵盖专业背景知识、标准规范知识等方面，其他技术人员也有现场提问等环节，所以，检验鉴定人员务必十分熟悉标准规范等知识。熟练回答评审专家提出的问题会给专家留下良好的印象。

资质认定评审工作量大且繁杂，涉及面非常广，DNA 实验室要认真充分地进行各项准备工作，才能在之后的现场评审中顺利通过。希望本文能够对正在资质认定路上的 DNA 实验室同仁有所帮助。

# 基于 DNA 的年龄推断研究进展及其在 DNA 数据库中的应用分析

丰　蕾，李彩霞，季安全
（公安部物证鉴定中心，100038）

个体年龄推断一直是法医学研究的重点和难点。年龄的确定可以缩小嫌疑人的范围，为案件侦查提供重要的线索。当前主要是通过检测骨骼、牙齿基于法医人类学模型进行计算推断个体的年龄。实际常常遇到骨骼检材缺失的案例，法医人类学技术的应用就会受限，此时通过其他生物组织来推断个体年龄就显得尤为重要。近年来，表观遗传学研究发现 DNA 甲基化与衰老之间存在密切的相关性。

## 1　DNA 甲基化与年龄推断研究进展

### 1.1　国外研究进展

随着甲基化芯片和新一代测序技术的成熟和广泛应用，促进了大样本全基因组范围的甲基化检测，发现一些特定的甲基化位点（甲基化修饰位于 CpG 碱基对的 C 上）与年龄呈现出高度的关联性，可据此建立模型预测个体年龄。近几年来，也建立了针对法医遗传学应用的几个预测模型。

在 2015—2016 年法医遗传学国际权威刊物《Forensic science international：genentics》上发表了 5 篇年龄推断论文。波兰 Renata 等用焦磷酸测序技术分析了以前文章里报道的 8 个候选基因座，检测了 420 例个体样本的 41 个 CpG 位点的 DNA 甲基化水平，并建立了年龄预测模式的线性回归方程，建立了基于 5 个 DNA 甲基化位点的年龄推断方法，并在 120 份无关个体血液样本进行盲测，误差为±3.9 岁，其中误差在±5 岁以内的准确性为 86.7%（2~19 岁样本）和 50%（60~75 岁样本）。将样本按年龄大小分为 4 组：2~19 岁，20~39 岁，40~59 岁，60~75 岁，预测准确性随着年龄增加而下降。西班牙 Freire-Aradas 等研究 725 个欧洲个体 DNA 甲基化水平，发现 7 个 DNA 甲基化位点与年龄具有高度关联性，并建立了多元分位数回归模式，误差为±3.07 岁，预测年龄与实际年龄之间的偏差随着实验对象年龄的增加而增加。荷兰 Dmitry Zubakov 等比较了 DNA 甲基化和 mRNA 与年龄的相关性，证明 DNA 甲基化更适合进行年龄推断，建立了一个基于 8 个甲基化位点的线性模型，误差为 5.07 岁。

就亚洲样本，韩国 Jong-Lyul Park 等人通过对公用数据库中 1415 份 450K DNA 甲基化芯片数据进行统计分析，筛选到 3 个 DNA 甲基化位点，并在 535 份样本中构建多元线性回归模型，使用 230 份样本进行验证，误差为 6.853 岁，对于 60 岁以下的个体年龄推断的准确性为 77.3%。

### 1.2　国内研究进展及本研究组工作

在国内，侯一平教授研究组以 89 个中国个体为研究对象，建立了一种年龄推断的线性回归方法，误差为 7.87 岁，并且发现血斑和血液样本对于推断结果没有显著性差异。我们研究组在前期开展了年龄推断的相关研究，建立了女性个体向量回归分析方法，误差为 4.7 岁。目前本研究组检测了 352 份样本，建立一个线性模型（$R^2=0.93$），误差为 2.66 岁，并以 109 份进行验证，误差为 3.75 岁（数据未发表）。

综上所述，目前年龄推断研究主要以血液样本为主，仍处在基础研究阶段，样本范围主要集中在实验室理想条件下血液样本，对于牙齿样本也有涉及；检测方法主要使用甲基化芯片检测技术、二代测序技术、质谱检测技术以及甲基化 SNaPshot 技术等近 10 年来发展并成熟的检测技术。大多数的研





究使用 5 到 16 个 DNA 甲基化位点，年龄误差范围一般在 5 岁左右。基于现场生物物证年龄推断研究还未见报道，但是可以预计在未来几年随着年龄位点的不断积累和各国科学家不断深入的研究，该领域将就位点和计算方法达成共识，形成成熟稳定的实验流程和规范的技术标准，应用于犯罪现场分析并发挥作用。

## 2　在 DNA 数据库中的应用分析

DNA 甲基化作为继 STR、SNP 之后新的遗传标记，有其独特的应用价值，是现有 DNA 检测技术的良好补充。年龄作为个体最重要的显性特征之一，不仅是基于 DNA 进行个体画像的基础，而且在犯罪现场分析、实际案件侦查中发挥非常重要的作用，帮助办案人员确定侦查方向、缩小嫌疑人范围而快速破案。在实际应用中，常常会碰到嫌疑人 DNA 分型在国家 DNA 数据库中没有直接比中的情况，进行亲缘关系搜索常获得多达成千上万条的结果，因无法筛选有效信息而不能为案件侦查发挥作用。若能确定嫌疑人年龄，则可以大幅减少比中结果数量，缩小排查范围，充分发挥数据库的作用。

**【参考文献】**

[1] Zbiec-Piekarska R，Spolnicka M，Kupiec T，et al. Development of a forensically useful age prediction method based on DNA methylation analysis [J]. Forensic Sci Int Genet，2015（17）：173-179.

[2] Freire-Aradas A，Phillips C，Mosquera-Miguel A，et al. Development of a methylation marker set for forensic age estimation using analysis of public methylation data and the Agena Bioscience EpiTYPER system [J]. Forensic Sci Int Genet，2016（24）：65-74.

[3] Zubakov D，Liu F，Kokmeijer I，et al. Human age estimation from blood using mRNA，DNA methylation，DNA rearrangement，and telomere length. Forensic Sci Int Genet. 2016（24）：33-43.

[4] Park J-L，Kim JH，Seo E，et al. Identification and evaluation of age-correlated DNA methylation markers for forensic use. Forensic Science International：Genetics. 2016（23）：64-7.

[5] Huang Y，Yan J，Hou J，et al. Developing a DNA methylation assay for human age prediction in blood and bloodstain. Forensic Sci Int Genet. 2015（17）：129-36.

[6] Xu C，Qu H，Wang G，et al. A novel strategy for forensic age prediction by DNA methylation and support vector regression model. Sci Rep. 2015（5）：17788.

# DNA 物证采集与保管中的相关问题探讨

徐小玉，高　珊，张广峰，聂　昊，朱　典
（公安部物证鉴定中心，100038）

自 1985 年英国莱斯特大学的遗传学家 Jefferys 首次将 DNA 指纹图检验技术用于法医鉴定，DNA 技术就受到了国内外刑事技术人员的广泛关注和认可。经过 30 年的飞速发展，法庭 DNA 技术以其高度特异性、个体唯一性、遗传稳定性、组织同一性及高灵敏度等不可替代的技术优势，成为国内外法庭科学领域最准确、最权威、最有效的同一认定技术之一。但法庭 DNA 技术是一把双刃剑，近年来，作为“证据之王”，其在应用过程中的问题和风险日益凸显，并存在于 DNA 物证发现、采集、保管、检验及鉴定结论应用的各个环节。只有重视并解决这些问题，规避风险，科学客观的运用 DNA 证据，才能使法庭 DNA 技术真正成为依法打击犯罪，维护司法公正的利器。本文关注我国现阶段 DNA 物证的采集和保管方面存在的一些问题，谨供各位同行探讨与指正。

## 1 DNA 采集的合法性

近日，英国巴斯警方通过大规模提取现场附近男性公民的口腔拭子，利用 DNA 技术破获了 31 年前的奸杀案，但这起沉冤许久的凶案成功告破的同时，却引起了巨大的争议：警方有权大规模采集普通公民的 DNA 样本吗？2013 年，我国山东某大学宿舍发生了多起盗窃案，5000 多名男性学生全部被要求采集 DNA 样本；同年，武大一女生死亡，附近四所高校数千男性师生被要求提供 DNA 样本。这种“撒网式 DNA 采样”同样受到的广泛争议。

早在 1994 年，英国法律就明确规定在采集身体内外部样本（包括血液、精液、尿液、毛发、皮屑、唾液等）时，除已被警方拘禁或逮捕的嫌疑人和已被起诉或告发的被告之外，警方要进行 DNA 采样，必须先获得被采样者的书面同意。德国在 1999 年就通过了《DNA 身份确定法修正法》，明确规定了只能由检察官提出 DNA 采样申请，并由法官批准实施。在美国，仅有佛蒙特、北卡罗来纳、科罗拉多等八个州的司法部门可以在未逮捕嫌疑人时，采集涉案者的 DNA 样本，但采样程序和方式方法都有相当细致的规定。其中有一项不符合相关程序规定，法庭就将不采信 DNA 证据。

目前，我国法律法规在 DNA 采集等方面还是空白。随着科技的不断发展，DNA 所蕴含个体生物信息密码被一一解开，DNA 样本涉及越来越多的个人隐私及社会伦理道德问题，除了包含性别、亲缘关系等基本信息，还能解读个体的医疗史、潜在疾病，甚至是行为倾向、性向等个人隐私信息；同时，社会对于大规模采集 DNA 比对样本有疑罪扩大化的呼声越来越高，公民对于 DNA 采样是否有知情同意或知情选择的权利等等，这些都成为 DNA 作为判案依据不容忽视的潜在风险。因此，积极推进法医 DNA 采集领域的立法，建立健全该领域国家标准和行业标准，规范 DNA 采集的相关程序，划定 DNA 采集查找嫌犯的边界，在 DNA 证据采集过程中做到合情合理合法，是 DNA 作为证据的最大阻碍，也是现阶段亟待解决的首要问题和任务。

## 2 现场 DNA 物证的提取

目前，基层公安机关在案件现场勘查中主要依照公安部于 2005 年颁布施行的《公安机关刑事案件现场勘验检查规则》。该规则规定了现场勘查的内容、任务、基本原则和要求等基本问题，但作为指导公安机关侦查部门现场勘查工作的基本操作手册，却在具体的细节问题上缺少明确的规定，而只是从总体流程的角度去阐述有关程序的规定。而对于现场生物物证的发现、提取目前尚无可参照的技术规范、行业标准。尽快建立相关标准，细化物证提取的程序，从而提高现场物证提取的规范性，是十分必要的。

在实际办案中，由于一些侦查人员相关 DNA 专业知识水平不足，在 DNA 检材提取、包装、保存、运送过程中造成 DNA 检材的变质、DNA 降解或外源 DNA 污染，导致很多 DNA 证据变宝为废。笔者在工作中曾多次遇到过由于 DNA 检材送检不及时、包装或保存方式不当、物证在提取或家属辨认过程中受到污染等情况，导致 DNA 鉴定无法发挥应有的作用。随着 DNA 技术在法庭科学领域的广泛应用，DNA 物证越来越受到重视，上述情况已逐渐减少，但是由于人员、硬件等各方面条件所限，偏远及欠发达地区的现场勘查、物证发现提取水平与发达地区相比还有较大差距，如果能对这些地区进行有针对性的培训指导、提供技术支持，相信会使当地现场勘查人员、实验室检验水平得到较大的提高，使 DNA 证据更好地服务于侦查破案。

## 3 DNA 物证的保存

作为证据体系的重要部分，物证需要长时间妥善保存。我国目前并没有一部完整的物证保管技术规范或行业标准，相关规定、规范严重不足。在《公安刑事科学技术室等级评定办法》中，虽然明确规定要有独立的现场物证保管室，对用房面积也有明确要求，但对于内部设施设备等细节没有做出





具体要求。由于没有法律法规的统一规定，也没有统一的行业标准，刑事物证的管理都是相关部门各自为政，保管水平参差不齐。而 DNA 检材由于自身性质，对光照、温度、湿度变化较为敏感，其保存环境条件常有特殊要求，若现场获取的物证的无法得到妥善管理保存，会给后续的侦查和鉴定工作造成严重损失。因此，建立物证保管方面的规定，制定相关技术规范，符合目前形势需要。《公安业务档案管理办法》第 4 章第 16 条规定，重、特大案件刑事侦审案卷永久保存，一般案件刑事侦审案卷长期保存。长期是指 16 年~50 年。参照此规定，与刑事案件侦审密切相关的物证，其保存期也应为长期，其中重特大案件中与犯罪有关的重要物证应永久保存。随着新技术、新方法不断应用于案件检验中，DNA 鉴定的检验能力日益提高，一些十几年前甚至二十几年前的悬案通过 DNA 检验获得了新证据得以破获，令人欣喜的同时，这些案例也提示我们，未破案件中即使是现有技术无法获得检验结果的物证，也应长期妥善保存，或许在未来的某一天，DNA 新技术应用于物证检验，将使案件告破，沉冤得雪。重视物证保管环节，就是对物证进行科学管理，确保其完好无损，对于鉴定、侦查、审查起诉和法庭审判至关重要。

法庭证据的合法性是建立在证据来源收集合法性的前提之上，而证据收集合法性则需要相应程序方法的规范性为基础。因此，建立健全相关 DNA 采集、提取、包装、运输等各个环节的法律法规是现阶段 DNA 证据运用的迫切需要，也是发挥 DNA 证据价值的有力保障。提高一线侦查人员的 DNA 相关知识水平，规范相应采集、保管方法则是保证 DNA“铁证”的基础支撑。现阶段，应从完善制度，规范操作双方面进行努力，适应新刑诉法对公安工作提出的更高要求，从而为案件侦查、起诉、审判打下坚实的基础。

**【参考文献】**


[1] 唐泽文. DNA 证据运用的程序规制［J］，铁道警官高等专科学校学报，2013（23）：29-32.

[2] Sarah B. Berson. Debating DNA Collection［J］. NIJ，2009（264）：9-13.

[3] Jennifer Lynch. State Courts Strike Blows to Criminal DNA Collection Laws in 2014—What to Look for in 2015，https：//www. eff. org/deeplinks/2015/01/state-courts-strike-blows-criminal-dna-collection-laws-2014-what-look-2015，2015. JANUARY 5.

[4] 刘静坤. DNA 证据及其审查判断若干问题研究［J］. 山东警察学院学报，2015（1）：85-90.

[5] 吕木荣. 公安机关现场勘查规范化研究［D］：［硕士学位征文］. 福建：华侨大学，2013.

[6] 王海荣，明小刚. 未破刑事案件现场物品规范化管理［J］. 江苏警官学院学报，2004，19（3）：188-190.


# 浅析 DNA 数据库在破获陈年积案中发挥的作用


宋 爽，王鑫成

（新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市公安局刑科所，830063）


法庭 DNA 技术经过三十余年的发展，特别是检验结果以数字方式记录，实现了 DNA 分型结果数字化，使 DNA 数据库的建立成为可能。随着 DNA 数据库容纳的数据越来越多，其发挥的作用也越来越大，在破获历年积案中发挥的作用也逐渐增大。下面是乌鲁木齐市公安局 DNA 室近期利用数据库破获的四起典型积案。

案例 1：破获“2006. 7. 5”阿某被杀案。2006 年 7 月 5 日，在乌鲁木齐市原工九团路边发现新 A××夏利车驾驶员阿某被人杀害，随后又在边防指挥学校对面路边发现被嫌疑人遗弃的车辆。经过现场勘查，在车辆内部发现了烟蒂三枚，可疑斑痕一处，DNA 室经过检验将上述物证录入国家 DNA 数

据库。在 2016 年 6 月此案物证“驾驶室座位下遗留烟蒂”和“车左后门内侧可疑斑痕”比中水区分局送检违法犯罪人员吐某。刑警大队民警在水磨沟区苇湖梁电厂附近将犯罪嫌疑人吐某抓获，随后又在十七户路附近将另一名嫌疑人艾某抓获，后经复核，DNA 数据无误。

案例 2：破获“2008. 11. 17”持枪抢劫杀人案。2008 年 11 月 17 日，规划七路路口附近赛某被杀，两日后又发现涉案车辆新 B58239 红色夏利车。当时 DNA 室的同志们共检验案件检材 70 余份，在“驾驶座后包布上血痕”“后排座位上血痕”“白色线手套上血痕”中检验出嫌疑人 DNA。及时将数据入库，一直未有比中结果。在 2016 年 5 月本案物证比中巴州人员何某。刑侦支队迅速安排人员赶往巴州调查，在证据的面前何某供认不讳，并供出同伙刘某，此案成功告破。

案例 3：破获“2009. 3. 4”刘丕被杀案。2009 年 3 月 4 日，在乌市经三路 22 号地下室楼梯处发现一人被杀。刑科所及时赶往现场，及时收集证据，DNA 室的同志们共提取检验案件检材 60 余份，终于在“死者刘某肛周擦拭物”“死者刘某左大腿内侧擦拭物”“死者刘某右大腿内侧 1 号擦拭物”“死者刘某右腹部擦拭物”中检验出嫌疑人 DNA。检验人员及时将数据入库，未有比中结果。2016 年 5 月，本案物证比中碾子沟派出所送检人员阿某，刑侦支队迅速安排人员进行调查，在证据的面前阿某供认不讳，此案成功告破。

案例 4：破获“2012. 1. 15”朱某被杀案。2012 年 1 月 15 日，金沙江路 211 号保健品商店一人被杀案发生后，DNA 室的同志们共提取生物检材 50 余份，最终在“死者上衣右袖滴状血痕”“死者外裤右侧口袋处滴状血痕”均检验出嫌疑人 DNA，并将检验结果及时入库，未有比中结果。2016 年 5 月，本案物证比中新市区分局送检违法犯罪人员王某。经过审讯，嫌疑人王某交代了犯罪的全过程，时隔 4 年之久的案件终于成功告破。

由以上案例可以看出，DNA 数据库在破获历年积案中发挥了关键性的作用，如何让 DNA 数据库更加有力的发挥作用是每一个 DNA 工作人员都在思考的问题。笔者认为应当从以下几个方面做起：

首先，从源头规范。DNA 数据库的源头也是数据库的基础，即基层采集的血样。血样采集工作是 DNA 数据库建设的首要和关键环节，入库对象的选择是很重要的，如各监狱劳教所的羁押人员，刑满释放人员等，笔者认为应当将犯罪人员的家族成员均作为采集对象。

其次，建成覆盖全市良好的 DNA 血样采集网络，使 DNA 血样采集成为一项常规的基础建设工作。通过各种形式的培训班，加强 DNA 样本采集人员的责任感，保证样本采集质量，提高数据利用率及比中率。

最后，案件现场物证的数据录入问题。要想在数据库比中嫌疑人，就必须在案件物证中做出有效的嫌疑人分型，那就必须从现场勘验开始不放过任何蛛丝马迹，尽最大可能采集物证，并且在实验室选择合适的方法提取到物证的 STR 分型，并及时录入数据库中。

建立法庭科学 DNA 数据库可以实现犯罪信息资源共享，数据库库容越大，法网越密集，打击犯罪、维护社会治安的力度越大。DNA 数据库的建设工作任重而道远，需要全体工作人员长期坚持不懈的努力才能使这项工作不断成长扩大。在不断强化 DNA 检验鉴定工作的基础上，大力提高检验的效率和质量，进一步加大 DNA 数据库的建设和查询比对工作力度，为侦查办案部门提供有力的技术支撑。





# 高灵敏度纳米酶试纸条技术应用于人血检验的研究

李永久[1]，丰　蕾[1]，凃　政[1]，段德民[2]

（1. 公安部物证鉴定中心　法医遗传学公安部重点实验室，100038；

2. 中国科学院生物物理研究所，100101）

在刑事犯罪案件中，血斑的定性检验对于案件侦破和刑事诉讼意义非常重大。血迹是犯罪现场常见的痕迹之一，是人体伤亡过程的必然产物，它能客观反映案件发生的过程，可靠地记录犯罪行为。通常在一个犯罪现场，血迹的发现与提取是现场勘验首要而必须的任务，特别是重大杀人现场，血迹在现场分析与重建中具有十分重要的作用。但随着犯罪嫌疑人反侦察意识的增强，在工具及现场痕迹上的血迹往往第一时间被清理，或人为地利用大量动物血液掩盖自己遗留的生物物证，从而混淆侦查人员的视线、影响侦查方向的判断。因此对现场斑迹进行准确血迹检验，特别是准确判定是否有血、是否是人血都将会为侦查审判提供重要的线索和证据。

血迹作为凶杀、伤害等案件中最常见和最重要的物证，通过血痕确证实验可以从大量的可疑斑迹或痕量物证中找出可能是人血的物证。好的血痕预实验试剂应该具有灵敏度高、特异性强、使用简单、操作安全、结果可重现、且不损伤检材中 DNA 成分等特点。目前，金标试纸条法是我国公共安全领域用于人血检验的行业标准方法，是法庭科学检验中对人血的定性检验依据。金标试纸条法操作简便、经济快速，非常适合现场侦查和筛查。但由于会与高级灵长类动物的血液发生交叉反应，人血红蛋白金标检测试剂条在特异性方面有所欠缺。此外在实际应用中，对于含有微量或发生降解的人血检材，其免疫原性减弱或丧失，从而失去与抗体结合的能力，经常导致阳性减弱或假阴性的检验结果，对检验方案制定和检验结果解释带来困难，不能充分体现物证的价值。另外，得到假阴性结果的一个主要原因是由于金标试纸条检测灵敏度低，检材中抗原蛋白含量低于其检测限。目前金标试纸条法对人血红蛋白（HGB）的最低检测浓度是 1000ng/ml。

本研究正是针对传统胶体金法灵敏度低这一瓶颈问题，利用中国科学院生物物理研究所最新研究的高灵敏纳米酶试纸条技术，针对刑侦现场的特殊需求，将其应用于法庭科学人血检验，通过优化配对抗体、纳米酶活性、检测方法等多种因素，解决纳米酶试纸条应用于人血现场检测的关键技术，开发适用于案件现场和实验室快速检验的人血红蛋白纳米酶试纸条，为刑事侦检提供新的策略和检测试剂产品，充分发挥物证价值，为法庭诉讼和定罪量刑提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 仪器和试剂

涡旋振荡器（Scientific Industries 公司）；

微量离心机（Thermo Fisher Scientific 公司）；

纯水；

### 1.2 样本

健康人体的血液样本；

杀人案检材（淤泥中提取的拐杖）；

分尸案检材（洗过的菜刀）；

### 1.3 方法

#### 1.3.1 纳米酶试纸条的制备

纳米酶试纸条的制备方式参照 Shyu et al,. 的文献所述，由中国科学院生物物理研究所阎锡蕴研

究团队研制。制备好的试纸条置于密封袋内室温干燥保存。

1.3.2 纳米酶试纸条实验

取 80μL 样本放入人血红蛋白检测磁颗粒管中，充分混匀，斜向下插入纳米酶试纸条，层析 15min，将混匀后的显色液加入人血红蛋白检测磁颗粒管中，显色反应 7min 后迅速用去离子水冲洗以终止反应，检测线处的颜色强度可通过肉眼观察检测。

1.3.3 特异性检测

取人血、常见动物血（猪、牛、羊、马、兔、狗）、人唾液及精液，在离心管中用水稀释 100 倍，振荡 20s 后室温静置约 10min；3000rpm 离心 5min 后取上清，用纳米酶试纸条检测其中人血红蛋白。

1.3.4 灵敏度检测

取三份健康人血样，测定其血红蛋白浓度，然后在离心管中依次稀释为 $10^5$、$10^4$、$10^3$、$10^2$、10ng/mL，振荡 20s 后室温静置约 10min；3000rpm 离心 5min 后取上清，分别用金标试剂条与纳米酶试纸条检测其中人血红蛋白。

1.3.5 稳定性测试

取上述样品，将其血红蛋白浓度稀释为 $10^3$ng/mL，取不同批次纳米酶试纸条检测其中人血红蛋白，观察检测线。

1.3.6 案例应用

案例 1 河北某县李某被害，后遭硬质塑料拐杖敲碎头骨，拐杖被扔到河沟里，在淤泥中浸泡多日。用干湿两步法擦取接缝处痕量斑迹，用水浸泡棉签后离心取上清，分别用金标试剂条与纳米酶试纸条检测其中人血红蛋白。

案例 2 浙江某市发生一起杀人分尸案，办案单位要求在作案工具菜刀上检验是否有被害人血迹，由于菜刀已被清洗，当地未检出。用干湿两步法擦取接缝处痕量斑迹，用水浸泡棉签后离心取上清，分别用金标试剂条与纳米酶试纸条检测其中人血红蛋白。

## 2 实验结果

在本文中，我们应用中科院生物物理研究所阎锡蕴团队研发的纳米酶试纸条技术，在肉眼可见情况下，能够检测到 10ng/mL 的人血红蛋白，其灵敏度比标准胶体金试纸条检测方法提高了 100 倍。

### 2.1 种属特异性测试

通过利用纳米酶试纸条检测人血红蛋白实验，人血样本检测线（T）和对照线（C）位置各出现一条棕色带，结果为阳性；常见动物血（猪、牛、羊、马、狗）、人唾液及精液检验尽在对照线（C）位置出现一条棕色带，结果为阴性，表明纳米酶试纸条检测人血红蛋白特异性符合标准要求（如图 1）。

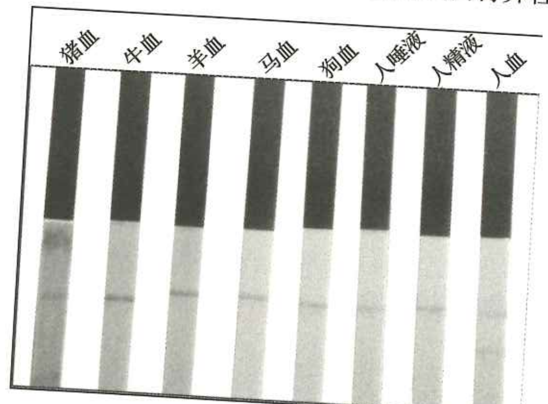



图 1 纳米酶试纸条种属特异性测试





### 2.2 灵敏度测试

根据两种试纸条使用说明书步骤，检测不同浓度梯度下的人血红蛋白，两种试剂盒均达到了我国公共安全领域人血检验要求的最低检测浓度。实验表明，金标试纸条对人血红蛋白最低检测浓度为 1000ng/ml，而纳米酶试纸条最低检测浓度可达 10ng/ml，灵敏度比金标试纸条提高了 100 倍（如图 2）。

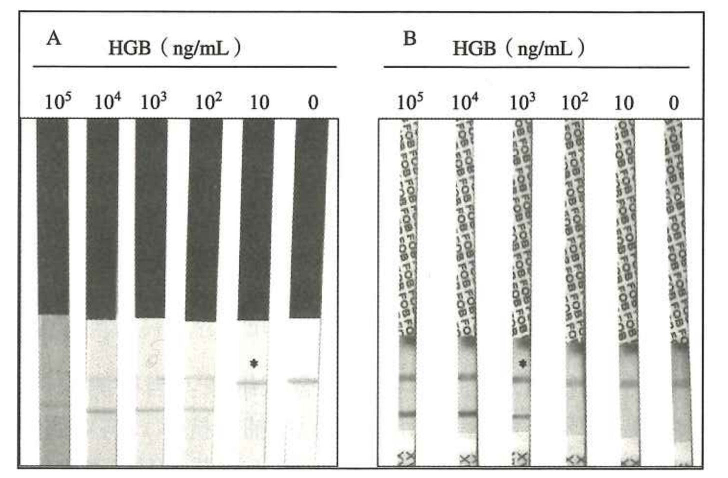



图 2 （A）纳米酶试纸条灵敏度测试；（B）标准胶体金试纸条灵敏度测试。星号（*）表示试纸条检测线的视觉检测极限

### 2.3 稳定性测试

选用多个批次纳米酶试纸条，按照说明书步骤检测人血红蛋白，经检测，检测线出现稳定且明显的条带，结果一致、稳定性较好，对于质控线颜色较浅的原因，可能是磁纳米酶探针数量不足，与检测线捕获抗体结合后，剩余的数量与质控线捕获抗体结合不完全，因此表现为检测线颜色较质控线明显。

### 2.4 案例应用

案例 1 中擦取拐杖接缝处痕量斑迹，经纳米酶试纸条及胶体金试纸条检测，结果表明：纳米酶检测线出现明显条带，而胶体金试纸条无阳性反应，经 STR 检验，获得受害人的 STR 分型结果；案例 2 中由于菜刀质地光滑，且经过清洗，推断刀面上遗留受害人血迹的可能性不大，因此用于湿棉签擦取菜刀商标上字母缝隙处，用水浸泡后检测，纳米酶试纸条检测结果为阳性，视觉效果明显优于胶体金试纸条（如图 3~图 4）。

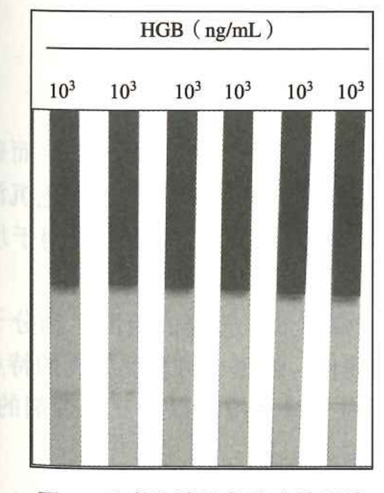



图 3 纳米酶试纸条稳定性测试

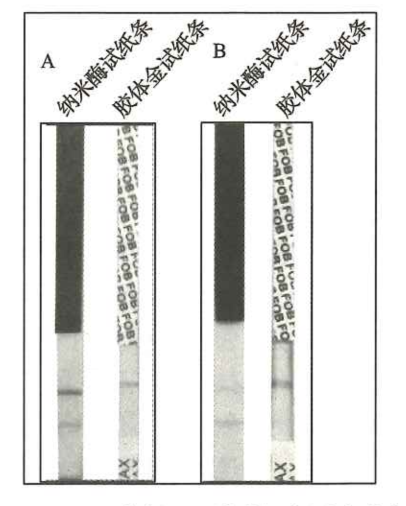



图 4 （A）案例 1 两种试纸条测试对比；（B）案例 2 两种试纸条测试对比

## 3 讨论

血迹的发现和分析作为统一的整体，也是命案现场勘查工作的重要任务之一。当犯罪嫌疑人作案后，往往为了销毁罪证，隐瞒犯罪事实，而对现场的血迹进行处理，因此寻找清理过的残余血迹及工具痕迹上的血迹成为命案现场重建及侦破的一个重要环节，甚至成为破案的关键和突破口。

在近几年，许多科学家们致力于提高诊断试纸条的检测灵敏度。有特定颜色、光、电、磁信号的各种纳米材料也被用于追踪生物反应和增强信号，但是视觉可视的信号放大过程是极复杂且昂贵的。$Fe_3O_4$磁纳米颗粒是第一次被报道的有纳米酶活性和过氧化物酶活性的材料。它们能很容易的合成和修饰，可被用作生物感受器。通过将$Fe_3O_4$磁纳米颗粒作为纳米酶探针代替胶体金，是首次将纳米酶试纸条技术应用于人血红蛋白的检测。由于磁纳米颗粒本身具有的过氧化物酶活性，纳米酶探针可以催化过氧化物酶底物（例如 DAB）产生有颜色的产物，该产物能显著地放大检测信号。再者，纳米酶探针的磁性使得其能够快速的从样品中分离并富集。仅通过免疫磁分离，纳米酶试纸条的信号可以进一步放大 10~100 倍。

“纳米酶试纸条”技术的工作原理也基本同胶体金试纸条：当检测探针与待测病原体抗原结合后，层析至试纸条的检测线（T 线，喷涂有病原体抗原的捕获抗体）与对照线（C 线，喷涂有羊抗鼠二抗）时，检测探针与病原体的复合物就会与检测线处的捕获抗体、控制线处的羊抗鼠二抗结合，从而在检测线与控制线处形成磁性纳米颗粒的聚集，显示出磁纳米颗粒的颜色；而当所检测的病原体抗原量较少时，检测线处捕获的磁纳米颗粒数量也较少，肉眼不能够判断样品中抗原是否存在，这时通过磁分离富集作用可以浓缩样品中的待检测抗原；同时，在免疫层析后加入辣根过氧化物酶的底物如 DAB，由于磁颗粒检测探针的模拟酶活性，就会催化 DAB 发生化学反应生成大量棕褐色的沉淀，最终实现检测信号放大 100 到 1000 倍，实现痕量待抗原的快速高灵敏检测（如图 5）。

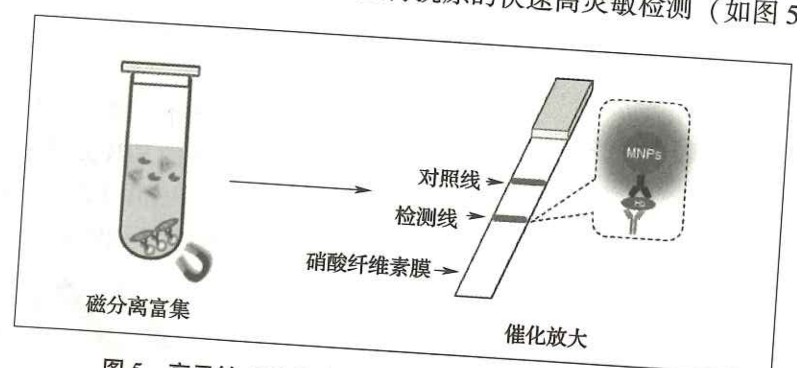



图 5 高灵敏“纳米酶试纸条”检测技术设计示意图

磁颗粒探针具有磁响应特性，可通过简单的磁分离浓缩，将待测样品富集 10 倍以上；而磁颗粒本身内在的纳米酶特性，可以催化显色底物如 DAB 发生反应，在检测线处形成大量棕褐色沉淀，这可以将检测信号增强 10~100 倍。这种基于纳米酶的新型试纸条检测方法，已经初步应用于埃博拉（Ebola）、新布尼亚病毒（SFTSV）的快速高灵敏检测。

在刑事科学技术领域中引入纳米酶试纸条检测技术，是一项强有效、普遍的检测生物分子的方法。这种新型的检测技术，不仅保留了传统胶体金试纸条技术的简便、快速、可现场检测的特点，同时可实现高灵敏度检测，这不仅对于刑事侦查与筛查，而且对于海关口岸检测以及反恐毒剂的检测，同样是一个理想、快速的检测手段，因此它具有很广泛的潜在应用。

**【参考文献】**

[1] Gao, L. et al. Intrinsic peroxidase-like activity of ferromagnetic nanoparticles. Nat Nanotechnol, 2007 (2): 577-583.





[2] Shyu, R. H., Shyu, H. F., Liu, H. W., Tang, S. S., Colloidal gold-based immunochromatographic assay for detection of ricin. Toxicon. 2002, 40 (3): 255-258.

[3] Posthuma - Trumpie, G. A., Korf, J., van Amerongen, A., Lateral flow (immuno) assay: its strengths, weaknesses, opportunities and threats. A literature survey. Anal. Bioanal. Chem. 2009, 393 (2): 569-582.

[4] Gao, X. F., Xu, LP., Zhou, S. F., Liu, G. D., Zhang, X. J., Recent advances in nanoparticles-based Lateral flow biosensors. Am. J. Biomed. Sci. 2014, 6 (1): 41-57.

[5] Gao, L., Zhuang, J., Nie, L., Zhang, JM Zhang, Y., Gu, N., Wang, T., Feng, J., Yang, D., Perrett, S., Yan, X., Intrinsic peroxidase - like activity of ferromagnetic nanoparticles. Nat. Nanotechnol. 2007, 2 (9): 577-583.

[6] Srinivasan, B., Li, Y., Jing, Y., Xu, Y., Yao, X., Xing, C., Wang, J. P., A detection system based on giant magnetoresistive sensors and high - moment magnetic nanoparticles demonstrates zeptomole sensitivity: potential for personalized medicine. Angew. Chem. Int. Ed. Engl. 2009, 48 (15): 2764-2767.

[7] Duan, D., Fan, K., Zhang, D., Tan, S., Liang, M., & Yang, L., et al. Nanozyme - strip for rapid local diagnosis of ebola. Biosensors & Bioelectronics, 2015 (74): 134-141.

# DNA 数据库串并案件引发对质控库建设的思考

王 洁，张庆霞，路志勇
（北京市公安局法医中心，100038）

随着 DNA 检验灵敏度的提高，从脱落细胞等微量检材中获取的犯罪信息量越来越多。伴随着 DNA 数据库数量的日益庞大和人们对 Y-DNA 技术的逐渐重视，三种技术手段相互结合使用，为各类案件的侦破提供重要的线索和证据，发挥着无可替代的作用。但检材越微量，污染的概率也随之越高，预防 DNA 实验室污染越来越成为人们关注的重点，在各类污染中无关转移及外来人源性污染是重要的污染之一。为了及时发现和排除此类污染对检测结果的影响，建立完善的 DNA 数据质控库至关重要。本文通过分析两例案件 DNA 数据库串并的经验教训，探讨了 DNA 数据质控库的重要性。

## 1 案件

案例 1：2014 年 6 月，某市某县发生一起恶性杀人案件，6 人死亡。在案发现场提取一个输液瓶子，瓶口塞有棉絮。随后把棉絮送到有关 DNA 实验室进行检验，经 DNA 检验在棉絮上检出一人的 STR 分型和 Y-STR 分型，把 STR 分型和 Y-STR 分型输入本地 Lims 系统，没有比中人员，又把 STR 分型输入国家 DNA 数据库，也没有比中人员。

2016 年 3 月，某市某县的临县发生一起恶性杀人案件，一女性死亡，一人重伤。死亡女性被抛至水中，死者身上压有一块几十公斤重的石头，技术人员提取石头送到本地 DNA 实验室进行检验，在石头上检出一个包含女性死者的混合 DNA 分型，又把该检材提取液进行 Y-STR 检验，检出一 Y-STR 分型，输入本地 Lims 系统，比中 2014 年 6 月 X 县的恶性杀人案件中的 Y-STR 分型，把 2014 年 6 月案件的 STR 分型与 2016 年 3 月的混合 DNA 分型比对，混合分型是 2014 年 6 月案件的 STR 分型和 2013 年 3 月案件中女性死者 STR 分型的混合。

案件指挥部决定重点排查两县案发相邻处几个乡的可疑人员，结果排查上万人的 STR 分型也没有比中。2017 年 3 月，偶然的机会，发现此 STR 分型比中该实验室人员赵某的 STR 分型。

案例 2：2016 年 12 月至 2017 年 2 月三个月之间，某市某分局发生 3 起盗窃案，这三起案件送检的均为物体表面擦拭棉签和粘取物，且检出同一人的 STR 分型，把此分型均输入到 DNA 数据库中比对，比中留置人员王某的 STR 分型。在对王某进行排查时，发现王某没有作案嫌疑，但王某有一双胞胎兄弟在该分局刑警队工作，经该分局核实，王某的弟弟王某某正是这三起盗窃案件的勘验人员。

## 2 体会与教训

利用 DNA 技术为案件侦破提供线索和证据，是法医司法鉴定过程中重要的手段和方法，是法医物证检验技术追求的方向和目标。随着 DNA 检验灵敏度的提高，DNA 技术本身不是制约检验成功率的关键，关键要看获得的 DNA 分型是否与案件有关联。在本案例 1 中，两年多以来，一直以此 STR 分型为标准排查嫌疑人，这样不但排查不到嫌疑人，还会贻误破案时机，造成大量人力、物力的





浪费。

目前，DNA 实验室面临的最大问题是 DNA 污染问题，检材越微量，无关转移及外来人源性污染的可能性越大。污染一般包括人员样本污染、物证交叉污染和环境污染，据本实验室统计，人员样本污染占的比例最大，人员样本污染的检材类型中，擦拭子类和粘取物类检材占 90% 以上，这两类都属于脱落细胞类检材，极易受到外源 DNA 的污染，例如本文案例 2。

在本实验室对各区县的统计当中，一人多次污染检材的情况时有发生，究其原因可能有：一是在物证提取、包装、保存、送检、检验过程中，未严格进行个人防护，如勘验人员手套反复使用，更有人甚至不按照规章制度使用手套和口罩，致使自己的 DNA 留在了现场物证上，例如案例 2，险些连累家人。二是其接触检材人员，可能是较好的细胞脱落者，即使采取了规范的个人防护措施，但稍有不慎其脱落细胞也会污染检材，物证提取人员或实验室检验人员如果属于较好的细胞脱落者，更应该严格做好个人防护，在和检材有关的区域严格防污染。如在本案例 1 中，赵某既不是本案的勘验人员，也不是本案的检验人员，输液瓶口的棉絮也不是在本实验室检验，检材提取包装后只是存放在本实验室门口。由此可推断赵某可能是较好的细胞脱落者，其脱落细胞在不经意间掉落在某个地方，又黏附到棉絮上。

DNA 数据质控库是 DNA 数据库中的一个子库，是专门储存案发现场物证勘验及法医 DNA 实验室等相关人员 DNA 分型的子库，是数据库建设的重要组成部分，用于监测和发现物证样本 DNA 检验结果是否受到库中人员的污染，是一种必要的防污染监控措施，法医 DNA 实验室建立的质控库应涵盖从物证相关耗材生产到数据库结果输出的整个 DNA 检验链上所有人员的 DNA 数据。可是全国各地 DNA 实验室由于各种原因忽视对质控样本库的建设、完善和更新，致使 DNA 数据质控库没有发挥更好的作用，像本案例一中，使案件的侦破走了很多弯路，浪费了人力和财力。

各级领导、全体及警都要充分认识到建立 DNA 数据质控库的重要意义，通过培训授课等形式进行宣传，并制定相应的规章制度进行规范，规定 DNA 数据质控库应涵盖人员的范围，确保接触检材的每个环节的人员及进入 DNA 实验室的所有人员都在受控范围之内，建立质控库的长效管理机制，确保各环节新增相关人员的 DNA 信息及时送检入库。

消除和预防 DNA 污染是一项系统工程，除了建立健全规章制度，健全完善 DNA 数据质控库外，增加勘验人员、检验人员的责任心也很重要，如果一个案件的所有检材中，仅仅检出一条孤立的 DNA 分型，使用起来必须慎重，必须认真的多方位进行排查，尤其在重特大案件中，确保该 DNA 分型不是被污染所致。在案例 1 中，检出的 DNA 分型检验人员也进行了质控排查，但由于各种原因，没排查出来，给检验人员一个深刻的教训。

**【参考文献】**

[1] 马妍，匡金枝，等. 法医 DNA 实验室污染问题分析与对策［J］. 中国法医学杂志，2014，29（4）：364-369.
[2] 汤杰敏，吴海环. 微量物证污染的防范及建立 DNA 质控库的必要性［J］法制博览，2016，1（上）：157-158.

# 北京市公安局 DNA 数据库查重平台的建设及作用

路志勇，王 旭，薛卢艳
（北京市公安司法鉴定中心，100192）

随着 DNA 检验技术的快速发展，我国 DNA 数据库规模增长迅速，基础建设更加完善，目前已成为世界第一大 DNA 数据库，在公安刑事科学技术领域中发挥的作用日益突出。DNA 数据库为疑难、

重大刑事案件的侦破提供了重要线索，特别是在针对流窜人员作案的串并、异地查询等方面发挥着不可替代的作用。但在另一方面，随着建库工作的持续推进，在 DNA 数据库建设过程中也出现了诸多问题，其中比较典型的就是数据重复的问题。数据重复不仅造成巨大的浪费，还降低了各级数据库系统的运行效率，拖慢了检索比对的速度，浪费了有限的资源。本文重点关注重复数据的处理，我市通过建设 DNA 标准化智能建库系统，顺利解决了该问题，提升了工作效率，节约了大量的人力、物力、财力。

## 1 DNA 数据库在建设过程中存在的问题

### 1.1 人员样本重复采集问题

截至 2017 年 3 月底，北京市 DNA 数据库建库人员总数已达 220 多万，在侦查破案、精确打击各类犯罪中发挥了越来越大的作用。但是，由于多方面的原因，数据重复的现象也越来越普遍，数据重复率不断提高，最高时已接近 20%，降低了数据库的运行效率，造成了巨大的浪费。例如，前科人员的样本采集与信息核实工作由各分局负责，随着建库任务的逐年递增，各基层单位完成任务的难度加大，为完成任务，造成前科人员的重复采集率增高，从而忽视了 DNA 数据库的质量。

### 1.2 人员信息采集的准确性和完整性问题

在建库人员样本采集和录入过程中，常遇到信息虚假、资料不全等情况，导致比中的信息无法应用到实际工作之中。在检验过程中，经常会遇到的一种情况就是案件现场物证在数据库中与某违法犯罪人员串并成功，但经过核实后发现 DNA 分型不符，彻查后发现该违法犯罪人员在数据库中的姓名和身份证号均为虚假信息。

### 1.3 人员样本送检延迟性问题

采样单位很难做到随采随送，一般都是积攒到较多的数量后再统一送检，导致样本采集和数据入库存在较大的时间差，有可能造成犯罪人员潜逃。

## 2 原因分析

导致 DNA 数据库出现大量重复信息的原因主要有以下几个方面：累犯、惯犯等在多地作案的，被打击的同时重复采集；样本采集过程中采集范围、场所、监管措施不严格，缺乏沟通，如同一违法犯罪人员在派出所采了血，又在刑警队、拘留所或看守所重复采集；因为建库数量考核、评比等因素的干扰，基层单位在采集样本过程中反复多次采集样本，重复送检。

## 3 建库思路与解决方案

为进一步推进血样采集工作规范化、信息化建设，切实提高 DNA 数据库样本质量，北京市今年取消了建库数量的要求，重点关注建库样本的质量，要求保证每份样本信息真实、采集规范。决定将 DNA 样本采集工作从各分局前移到一线实战单位人员信息采集室（派出所、看守所和拘留所），在标采室与指纹信息捆绑采集，同时通过与快递公司合作，由快递员每周两次上门收集样本直接送至市局 DNA 实验室，省略了各派出所将收集到的样本先送至分局，再由分局送至市局的中间环节，目的就是为了快速、及时送检，在受理样本的同时进行判重，剔除重复样本，节约资金和人力资源。

## 4 北京市 DNA 数据库查重平台的建设及发挥的作用

基于上述原因分析和 DNA 数据库建库思路，北京市在前期调研基础之上，于 2016 年初开始搭建 DNA 标准化智能建库平台（简称"建库宝系统"），4 月开始运行，已全面覆盖北京市所有 400 多家派出所，以及看守所和拘留所。通过本系统对 DNA 建库样本采集工作进行标准化管理，节省重复检





验样本量约 30%左右，节约了大量的资金和人力资源。

血样采集规范化，制定了《DNA 数据库建库人员样本采集工作规范》，明确了采集范围、采集方法、信息填报等事项，加大了基层技术人员的培训力度，提高了样本采集员的能力水平，最大化避免漏采和重复采集现象，一经发现存在恶意重复采集现象的，则定期在全市通报批评。

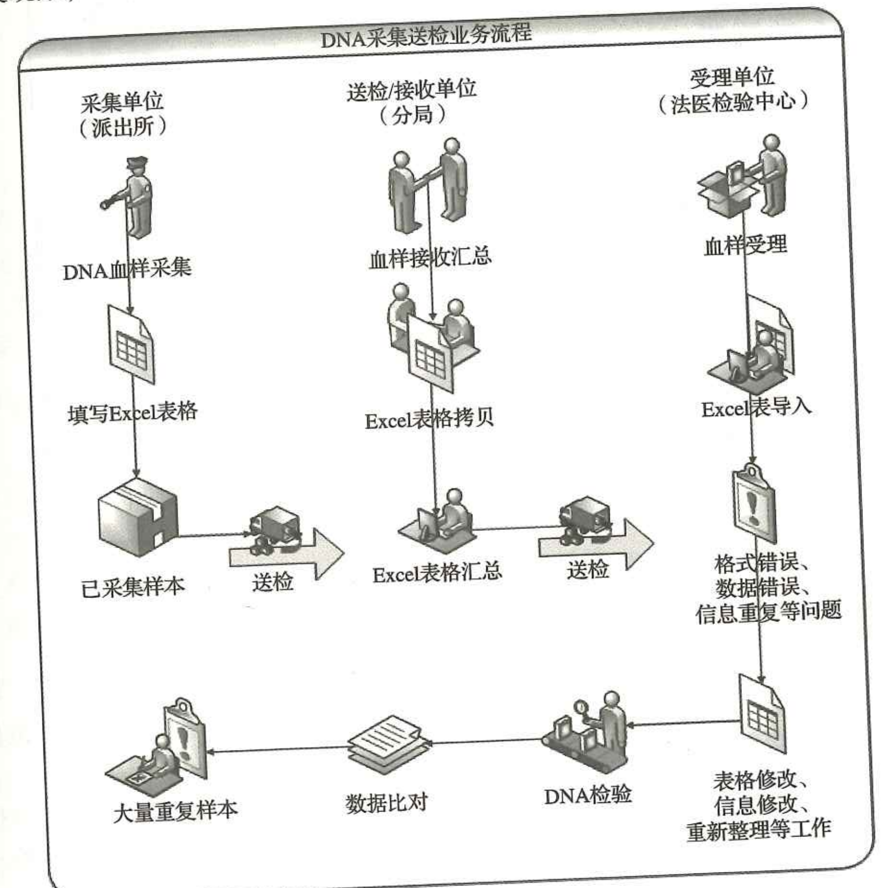



图 1 现有 DNA 采集业务流程

在各个派出所、看守所和拘留所搭建"建库宝软件"采集客户端，开通账户和密码，可进行单个或批量信息的录入，系统首先对人员身份信息和姓名进行判重，对应人员分类，自动生成 DNA 编号条码，通过条码打印机打印并一一对应粘贴在样本袋上，避免了人为失误。同时通过设置查询条件，可随时对已登记人员进行查询、修正。各分局版本的客户端，可以随时查看各派出所的采集、登记、送检情况。

在市局 DNA 实验室搭建"建库宝软件"受理客户端，可查询各客户端所登记的样本总数、已受理数量和异常样本数量。在样本受理时通过扫描条码，系统将对人员信息进行判重，如果数据库中存在条码号重复或姓名身份证号重复，且表明该样本已经检验完毕且已入库，可不予受理。对于无人员基本信息的作出提示并支持补填基本信息。对于已录入系统且无重复的样本，受理后进行检验、入库。

存在的问题：书写信息工作量大；采集录入数量难以控制；信息录入效率不高；Excel 表格人员信息填写串行、错误；DNA 编号条码粘贴错误；样本交接难以追踪。

特点：统一的数据标准；灵活快捷的数据录入；高效的查重排错；规范业务流程；采集、交接、查重、入库环环相扣，方便快捷。

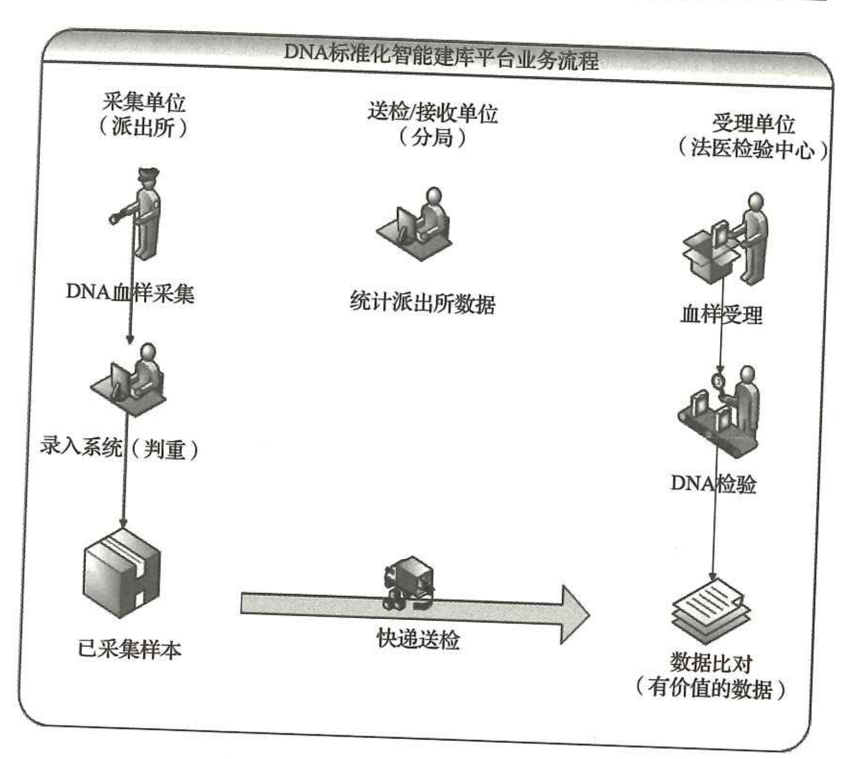



图 2　使用建库宝 DNA 采集业务流程

## 5　总结

该系统从样本采集、入库登记、自动判重、受理检验等各环节实现了标准化、规范化管理，统一了数据标准，数据录入更加灵活快捷，减少了工作的烦琐程度。

在采集过程中遇到重复情况时自动提示，对可疑人员可以重点筛查，提高了存储数据的有效性。

送检的样本可在运单管理平台实时跟踪，核对送检数量，做到随时送检，及时检验，保证了样本的时效性。

样本检验完毕分型数据录入 DNA 数据库时，系统将进行信息存储和检索比对，样本存入数据库房时，该系统自动计算存放位置，待后续复核时可以通过查询功能快速显示存放位置。复核检验完成的样本，通过条码扫描自动指示出该样本初次存放位置，保证了样本复核工作的及时性和准确性。

综上，通过采用该智能化建库平台，我市 DNA 数据库建库工作更加标准化和规范化，无论是前端信息采集、送检，还是后端受理、检验，杜绝了大量的重复样本，防止了垃圾数据的产生，节约了大量的人力、物力和财力，有效提升了 DNA 数据库在预防和打击犯罪方面的实用价值，发挥的作用更加突出。

**【参考文献】**

[1] 赵钊，刘冰，彭建雄，等. 浅谈 DNA 数据库重复数据的处理［C］. 第三届全国公安机关 DNA 数据库建设应用研讨会论文选，2013：51-52.

[2] 王卫华，刘莉，高福胜，等. 违法犯罪人员 DNA 数据库建设血样重复采集分析及对策［C］. 第三届全国公安机关 DNA 数据库建设应用研讨会论文选，2013：309-310.

[3] 傅煜，符晶，黄雅燕. 浅析基层 DNA 实验室在样本采集和数据库应用中常见问题及解决办法［C］. 第四届全国公安机关 DNA 数据库建设应用研讨会论文选，2015：65-67.

[4] 周勤虎. 建立现代化违法犯罪人员样本库管理系统的初步探讨［C］. 第四届全国公安机关 DNA 数据库建设应用研讨会论文选，2015：72-74.





# 北京市公安局在 Y-STR 数据库建设过程中遇到的问题及解决方案

路志勇，张庆霞，王　洁，王顺霞，苏　芹，焦章平

（北京市公安司法鉴定中心，100192）

Y 染色体为正常男性特有，在遗传过程中 Y-染色体大部分区域在细胞分裂过程中不发生交换重组，为男性特有而女性没有。Y-STR 基因座上的等位基因是单倍型，序列结构能够稳定地由父亲传递给儿子，呈父系遗传。Y-STR 利用其特点进行 DNA 分析，理论上同一姓氏宗族内的所有男性具有相同的 Y 染色体（过继、突变除外）。Y-STR 分析技术主要用于混合样本中男女成分的甄别、多个男性成分混合、同一家系男性个体亲缘鉴定、Y 缺失男性个体性别鉴定、家系排查缩小侦查范围等方面。

## 1　Y-STR 技术在侦查破案中的作用

在实践中，利用 Y 染色体男性特有的性质可应用于男女混合样本分析、Y 染色体片段缺失男性个体性别鉴定等。在案件侦破过程中，利用其父系遗传特点可以对目标家系进行排查，缩小侦查范围。近年来，随着 DNA 技术方法的日趋成熟和应用领域的不断拓展，Y-STR 在实际检案中的作用越来越大，各地相继开始建立 Y-STR 数据库，成功破获了多起重大、疑难案件，在一些积案、冷案中起到了决定性的作用，凸显了 Y-STR 技术和 DNA 数据库的优势。

## 2　外地 Y-STR 数据库建设成功经验

### 2.1　组织管理

Y-STR 数据库的建设涉及公安机关各个方面，需要各级领导的高度重视和大力支持，是名副其实的“一把手工程”。以 Y-STR 数据库建设比较成功的河南省为例，该省厅成立了 Y-STR 数据库建设工作领导小组，厅长担任组长，同时要求各部门和各地市县公安局主要领导具体负责，确保工作压力层层落实传导，全力保证 Y-STR 数据库建设的顺利进行。

### 2.2　分工明确

在具体执行过程中要分工明确、相互协调、通力合作，确保了数据库建设各环节工作任务的顺利开展。其中刑侦部门负责 Y-STR 数据库的规划、管理和指导，各项标准和规章制度的制定，样本采集、检验入库和协查比对的协调处理；治安部门负责家系调查、图谱绘制、信息录入等工作；监管部门负责提供所管辖的看守所、拘留所、戒毒所关押的人员信息和样本采集工作；信息通信部门负责提供和维护 Y-STR 数据库信息系统的运行环境，为系统运行提供技术支持；警务保障部门负责落实专项建设资金，检查督导建设资金的使用情况；组织教育部门要不断总结、学习、推广成功经验和做法，采取分级培训的方式确保所有参建民警正确掌握各种规范和方法。

### 2.3　建库思想

在建库原则上，要按照“全面建库、重点采血、实时检验”的方法，重点针对农村地区的常住人口 5~8 代家系及人员构建 Y-STR 数据库，确保重特大案件发生后能够第一时间运用“以 Y 找群、以 DNA 找人”的方法快速侦破案件。其中全面建库，即建立起全面覆盖农村地区的以男性为主的家系图谱信息库；重点采血，即结合各地发案情况，有重点地采集家系内男性成员生物检材；实时检验即对采集到的家系成员生物信息进行集中保管，实时检验建库。

### 2.4　标准先行

在 Y-STR 数据库建设之初，要制定统一的规范，诸如《Y 染色体信息系统建设家系调查规范》

《Y 库家系调查质量要求》《Y 库家系信息录入规范》《Y-STR 数据库建设样本采集规范》、《被采样人员选定标准》《样本送检规范》等，为后续工作的开展打下良好基础。在建库模式上，宜采用"三级建库、三级管理、共建共享"的方法，统一标准、分级管理、协调运行。

## 3 北京市 Y-STR 数据库建设中的问题及方案

### 3.1 北京市人口结构现状

经统计，1950 年北京市常住人口 420 万，1970 年 780 万，1990 年 1089 万，2010 年 1960 万，至 2015 年北京市常住人口达到 2170 万，流动人口约 900 万左右，其中常住外来人口 822 万，占常住人口比重为 37.9%。在常住人口中，主城区（朝阳、海淀等城六区）常住人口 1280 万，北京近郊（顺义、昌平等）常住人口 730 万，北京远郊（怀柔、密云等）常住人口 160 万。按照男女 1∶1 的比例估算，北京市男性常住人口约为 1085 万，男性流动人口约为 450 万。主城区男性常住人口 640 万，近郊男性常住人口 365 万，远郊男性常住人口 80 万。

根据 Y-STR 基因座的父系遗传特点，北京市男性常住人口主要以外来人口输入居多，反映本地长期居住的男性常住人口（北京远郊）占全市仅 7.37%，在全市男性家系构建中绝大部分在三代以内，以二代、一代居多，远远达不到外省市农村地区 Y-STR 数据库 5~8 代家系构建的要求。

### 3.2 解决方案

综合上述情况，北京市对 Y-STR 技术的利用和数据库建设宜采取以下模式：

#### 3.2.1 以案代建

在故意杀人、故意伤害致人重伤或死亡、抢劫、强奸、放火、绑架、投放危险物质、爆炸等八类重大刑事案件以及命案积案、敏感和上级交办案件、系列侵财、盗抢骗等案件中，针对受害人以外的男性现场检材加做 Y-STR 系统，数据输入北京市公安局 DNA 实验室管理系统，以协查通报等形式与外省市 Y-STR 数据进行比对、串并。

#### 3.2.2 与外地合作

针对北京市外来人口多的特点，北京市公安局拟与地域性犯罪输出地密切合作，由当地进行家系调查和样本采集，北京市公安局负责检验，数据双方共享的模式进行。

#### 3.2.3 选择合适的远郊区县先行试点

针对北京市常住人口家系特点，可以选择合适的远郊区县进行 Y-STR 检验，选择的标准为有命案积案未破、确认为本地人作案且人口流动少的区县，可以先行试点，摸索条件，为北京市公安局下一步工作的开展积累经验。

# Y 数据库在北京地域性犯罪研究中的应用

王颖希[1]，李 甫[2]，张庆霞[1]，焦章平[1]
（1. 北京市公安司法鉴定中心，100192；2. 北京市东城区公安司法鉴定中心，100061）

## 1 地域性犯罪概述

地域性犯罪是近些年比较突出的现象，网上甚至出现了犯罪之乡地图。以相同或相似手段实施犯罪的作案人员往往来自同一相对固定的区域范围内，而来自同一相对较小区域范围的犯罪嫌疑人又往往以相同或相似的作案手段实施犯罪。这些以地缘为纽带纠结在一起的犯罪团伙、组织、成员





间主要以同乡为联系，犯罪的手法也极为一致。我国人口流动的流向呈现由贫困地区农村剩余劳动力向城市、沿海发达地区转移和流动的趋势，而且流出地和流入地相对集中。与其相对应的流动人口犯罪也呈现出犯罪地和犯罪来源地集中的鲜明区域特征。同一地域和民族人群中，部分基因具有同源性。

在各类刑事案件中，侵财类案件、暴恐类案件及贩毒团伙表现为以地域性犯罪为主。而侵财类案件作为关系到百姓切身利益的案件，是公安工作的重中之重。北京作为祖国的首都，少数民族流动人口的多样性和复杂程度是全国最高的，少数民族流动人口涉及的违法犯罪种类也很多，其中尤其以侵财型犯罪比重最大。

## 2 Y 染色体特点

Y 染色体为男性所特有，具有父系遗传特点，以单倍型遗传模式从父亲传递给儿子，即该染色体仅由父亲遗传给男性后代，同一祖先所有男性后代理论上均具有同样的 Y 染色体。Y 染色体是人类染色体中最小的一条，目前，已经精确定位到 Y 染色体上的 STR 遗传标记有 400 多个，而在法医学领域中被广泛研究的只有 20 多个，Y-STR 被广泛应用于人类进化，群体遗传结构分析，亲子鉴定，性犯罪等领域。Y 染色体非重组区（NRY）的遗传标记因为父系遗传和单倍群分布具有人群特异性等特点，是追溯父系祖先的最佳选择，可用于人类迁徙、地理起源、祖先构成和家系繁衍。地域性犯罪团伙基于血缘、地域等因素聚集在一起，在 DNA 遗传信息中往往也会有相似性。

## 3 建立 Y-STR 数据库的现实意义

遗传学界认为保持完整并不断扩充的 Y-STR 数据库不仅在法医学领域有重要作用，在人群历史、迁移和进化上也有应用价值。国际法医遗传学会在德国 Muster 举行的会议上声明计划将亚洲、南美洲人群的 Y-STR 数据库收录到现有的欧美人群 Y-STR 数据库中。德国柏林洪堡大学法医学院 1995 年就建立了欧洲人群 Y-STR 数据库，NIST（National Institute of Standards and Technology）1997 年也建立了名为 STR Base 的 Y-STR 数据库。

## 4 地域的选择

我国民族众多，特别是中西部省份由于地理因素，不同种群人群彼此隔开，阻碍了种群间人员交流，从而使基因交流受阻。因此，在一个相对稳定的自然群体中，其民族特有的等位基因或者由于基因突变出现的新的等位基因可以代代相传而且相对稳定，群体内某个个体基因型与群体基因型频率约相近，该个体与群体的同源性就越高。而湖南耒阳籍、四川凉山籍均为侵财类案件的高危人群。但是在北上广等一线城市，人员构成复杂，呈现多民族混居状态，对于建立 Y 数据库前的家系图谱绘制有一定困难。因此，北京市公安局主动与特定案件高危群体输出地进行联系，建立高危地域源头打击工作站。

## 5 北京市局建立高危地域源头打击工作站

针对高危地域性侵财犯罪地缘特征明显、职业性强、打击难度大等瓶颈难点，刑侦系统突出民意引领、问题导向，按照公安部组织开展打击"盗抢骗"犯罪专项行动及北京市局"2016 春夏平安行动"的总体部署，通过深入推进刑侦区域警务协作，创新建立了"信息互通、情报互联、资源共享、人力共用"的"点对点"式新思路，由刑侦总队牵头，组织各分局刑侦部门，按照"关口前置、异地驻勤、源头打击"的工作原则，在高危地域职业侵财犯罪高危群体输出地长期派驻警力，并按照"刑侦总队长期派驻、相关分局轮流派驻"的形式，开展异地驻勤和源头打击等工作，与输出地公安机关密切配合，有针对性地开展规模打击。

北京市公安局积极配合高危群体输出地公安机关对高危人员开展信息收集、梳理和查控工作，特别是要积极协调当地公安机关定期提供或交换当地 DNA 数据信息及高危县、前科人员等信息。同时深入高危群体输出地进行家系图谱绘制，利用“新一代高通量 DNA 测序平台研发 STR 分型检测系列试剂盒”，对高危人群同时进行常染色体 STR 检测及 Y-STR 检测，建立高危人群数据库信息。进一步强化研判预警工作，尤其是针对前科人员进行预警分析，对可能来京作案人员进行“双向侦控、提前预警”，深入研究“以毒打盗、以车控人、以路拓线、以邮控赃”等打击查控高危群体的新举措和新方法。

## 6 家系排查

姓氏 Y-STR 数据库应以自然村（组）为单位确定“主流单倍型”，然后由近及远作单倍型并类分析，逐步确定村、镇姓氏主流单倍型。从投入、效益考虑，Y-STR 数据库的建设主体应以地级市为主，按人口姓氏、犯罪群体分布特点，确定优先建库区域和姓氏。

建议家系 Y-STR 采样方案为：长辈优先、平衡采样、三代必采。“长辈优先”是指辈分高者优先采样，辈分高的成员拥有家系中最大的共性 Y-STR 单倍型，距离其他成员间的平均遗传距离最短，产生突变的几率最小；“平衡采样”，即谱系同辈的不同分支间，同代采样数量应据该分支的男性个体数平衡采集，目的是有利于确定 Y-STR 主流单倍型，同时可以评估不同分支内是否存在 Y-STR 突变；“三代必采”，是指不能漏掉某一分支，每三代内至少采集一个样本，以获得更加完整的家系 Y-STR，以发现不属同一家系的 Y-STR 单倍型。

### 6.1 工作流程

现场明确犯罪嫌疑人所留生物物证。要根据现场勘查情况，结合案情调查，确定案件犯罪嫌疑人可能来自的重点省市、区域和村落。了解各村落的家系分布、遗传及关联，并制作家系遗传图。根据犯罪嫌疑人的特征和可能家系的遗传图，决定相关人员血样的采集。根据 Y-STR 检测结果，进行比对，查找嫌疑家系。找到相关家系后，结合常染色体 STR 检测排查和认定犯罪嫌疑人。

### 6.2 应用 Y-STR 家系排查法需注意的问题

通过现场勘查、侦查和其他技术手段必须明确犯罪嫌疑人所留的生物物证。错误的判断犯罪嫌疑人所留的生物物证，会误导整个案件的侦查方向。

犯罪嫌疑人可能来自的重点省市、区域和村落的确定

家系溯源时血样的采集。血样采集的目的是查找嫌疑家系。为防止出现排查时的家系遗漏，血样采集显得极为重要，确保切实做好家系调查，真正摸清家族脉络，选取特定男性家属进行样本采集。

排查和认定嫌疑人一定要结合常染色体 STR 检测法。Y-STR 检测只能锁定嫌疑家系，并不能锁定犯罪嫌疑人，因此，排查和认定嫌疑人时一定要结合常染色体 STR 检测法认定嫌疑人。

## 7 建立 Y-STR 数据库应当考虑的问题

### 7.1 变异问题

在父系亲缘关系认定中存在 1~2 个 Y-STR 基因座分型结果不一致时，需要考虑 Y-STR 基因座向下传递过程中发生突变的可能性。而有些快速突变 Y-STR 基因座，在区分同一父系男性个体中具有一定的应用价值。

### 7.2 家系图问题

同姓聚集地的不同单倍型可形成同源集合，验证了姓氏与 Y-STR 的密切关联，同一姓氏家系由于入赘、改姓等非遗传原因会造成差异。利用 Y-STR 单倍型进行家系排查，应考虑突变现象，根据





具体情况设定与主流单倍型的容差数，不要轻易改变排查范围，应结合调查筛选重点个体或家系，补充 Y-STR 基因座检测比对，结合常染色体 STR 检验比对锁定嫌疑人。此外，还要考虑 Y-STR 突变规律，引入差异步长作为比对条件，如差异为高突变基因座且差异步长为 1，则需增加 Y-STR 基因座检测数目。

## 8 联合使用常染色体 STR 确定身份

Y-STR 检测只能锁定嫌疑家系，并不能锁定犯罪嫌疑人，因此，排查和认定嫌疑人时一定要结合常染色体 STR 检测法认定嫌疑人。

## 9 成功及失败典型案例

2006 年 8 月凌晨湖北某市发生一强奸杀人案，死者金某（女，43 岁，工人）上夜班途中被害。后与“2004 · 10”吴某被强奸案、“2005 · 7”王某被强奸案并为系列案件。根据罪犯口音、举止等认定本地人作案，确定其重点活动区域，共有相关家族 340 个，重点 88 个。排查 88 个重点家族时，认定罪犯与童姓家族 Y-STR 分型一致，很快从中确定童氏家族族人有作案嫌疑，从而侦破此案。

2006 年 9 月武汉某城区一招待所发生持刀入室抢劫杀人案件，一死一伤，死者与伤者的手机及招待所少量营业款均被抢走。通过现场勘查及染色体 STR 检测，发现反常血迹分布，确定罪犯受伤。同年 9 月和 12 月，通过对死者和伤者被抢手机定位，发现手机出现区域在武汉远郊一农村，周围居住人员主要为胡氏家族和王氏家族两大姓氏，两家族均自明朝以来就有完整家谱，周围 12 个村落每家族均有 2000 名左右男性后裔。因此，具备 Y-STR 排查的基本条件，应用 Y-STR 排查法，通过比对现场犯罪嫌疑人 Y-STR 及染色体 STR 特征，5 天后抓获犯罪嫌疑人。

而 2005 年 1 月河南某县发生一强奸杀人案，死者聂某（女，15 岁）。此案与“2003. 12. 31”宋某被强奸案通过 DNA 并案。因此，对周围 30 余个村庄进行地毯式采血，大规模排查嫌疑人，排查嫌疑人 1000 余人，家系 50 余个，由于没有确定重点区域和重点范围，可能造成嫌疑家系及人员的遗漏，案件未破。

近年来，各地公安机关利用 Y-STR 分型技术破获了一批案件，彰显了其在案件侦破中的重要作用。2016 年 8 月 26 日，甘肃白银连环杀人案在 28 年之后得以告破，正是以先以 Y-STR 确定家系后，结合常染色体 STR 检测进一步比对，最终确定了犯罪嫌疑人身份。目前，全国公安机关 DNA 数据库中常染色 STR 数据库容近 6000 万，但受制于传统的点-点比对方式，无比中信息的现场物证无法发挥其最大的应用价值。近年来，河南、浙江、重庆等省市相继建立了 Y-STR 数据库，使比对方式逐渐由点-点转变为点-点与点-面相结合，为案件侦破提供了更多的可能。Y-STR 家系排查法多应用于农村地区为主，特别是以家族式群居的自然村落，此类地区相对偏僻，人员流动少，此环境中居住人群遗传关系相对稳定。

**【参考文献】**


[1] 傅跃建，胡晓景. 流动人口犯罪的地域特征——以义乌市为样本 [J]. 净月学刊，2013（4）：86-95.

[2] Kayser M，Kittler R，Erler A，et al. A Comprehensive Survey of Human Y-Chromosomal Microsatellites [J]. Am J Hum Genet 2004，74（6）：1183-1197.

[3] Jobling M A，Tyler-Smith C. Father and son. The Y chromosome and human evolution [J]. Trends in Genetics，1995，11（11）：449-456.

[4] Lin A A. Y chromosome sequence variation and the history of human populations. [J]. Nature Genetics，2000，26（3）：358.

[5] Hammer M F，Zegura S L. The role of the Y chromosome in human evolutionary studies [J]. Evolutionary Anthropology: Issues，News，and Reviews，1996，5（4）：116-134.

[6] Karafet T M, Mendez F L, Meilerman M B, et al. New binarypolymorphisms reshape and increase resolution of the human Ychromosomal haplogroup tree. [J]. Genome Research, 2008, 18 (5): 830-838.
[7] Schiermeier, Quirin. Y-chromosome analysis urged for sex crimes. [J]. Nature, 2001, 413 (6851): 6.
[8] Roewer L, Krawczak M, Willuweit S, et al. Online reference database of European Y-chromosomal short tandem repeat (STR) haplotypes [J]. Forensic Science International, 2001, 118 (2-3): 106-113.

# 自主研发的DNA比中信息发布平台应用概况

王 伟，韩 叶
（河北省廊坊市公安局刑事科学技术研究所，065000）

随着DNA数据库规模和信息量的迅猛增长，比中的信息无论是数量还是比中率也随之不断提高，对于案件研判和案件侦破提供了强大的信息资源。但笔者在将比中信息反馈过程中发现，传统的电话反馈、微信反馈或者Excle表格发布等形式都存在较大漏洞：比中信息量大，反馈过程存在信息遗漏风险；经常无法获知比中信息是否传达到办案单位和办案人，以及案件后续跟进和破获情况。如因反馈的比中信息遗漏造成贻误战机等后果，DNA技术人员又无法提供反馈情况相关证据，从法律及程序上就容易出现职责不清等诸多问题。

笔者根据DNA数据库比中信息及发布情况，按照实际需求自主设计研发了廊坊市公安局《DNA比中信息发布平台》，力争解决比中信息发布反馈的问题，将比中信息在发布平台上进行归纳汇总、整理发布，形成规范化、程序化的工作制度。

## 1 模块设置

平台的脚本文件安装在运行稳定的服务器上，可在多种操作系统运行，操作简便，可进行数据备份。用户类别分为管理员、实验室人员、县级用户、访客（见图1）。

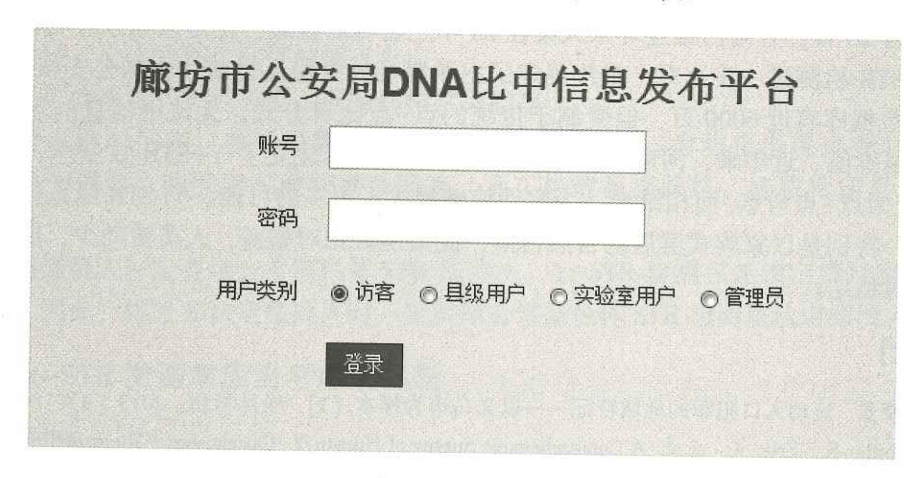



图1 系统界面

平台设计争取界面简单、使用方便，该平台分为用户管理（见图2）、数据备份（见图3）、通知通报（见图4）、物人比中（见图5）、物物比中（见图6）、学习园地（见图7）等不同模块，其中物人比中和物物比中是最主要的功能模块。





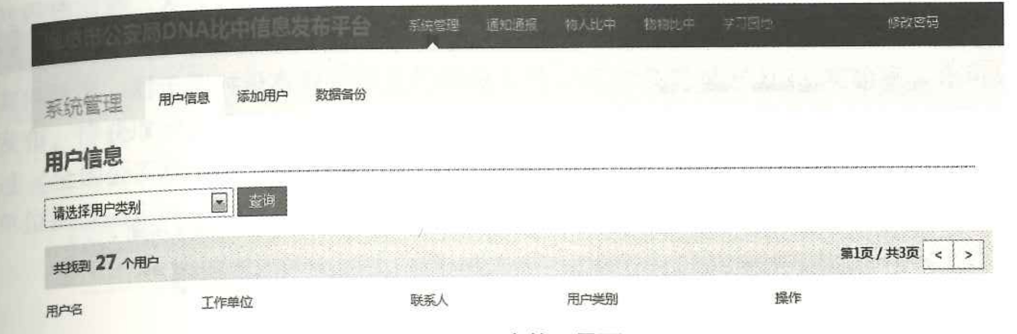



图2 用户管理界面

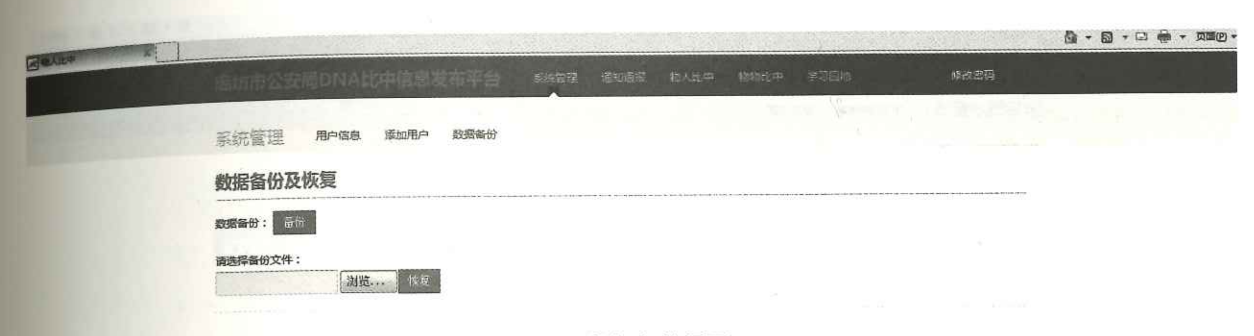



图3 数据备份界面




图4 通知通报模块

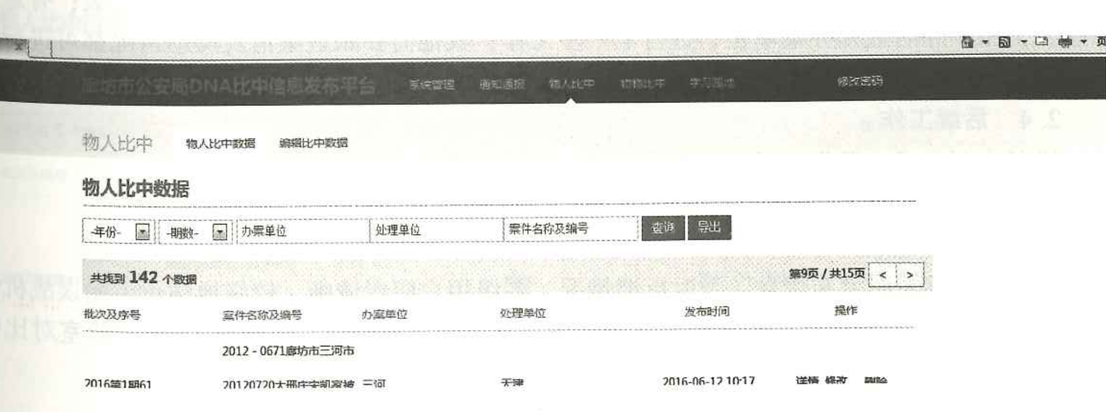



图5 物人比中界面

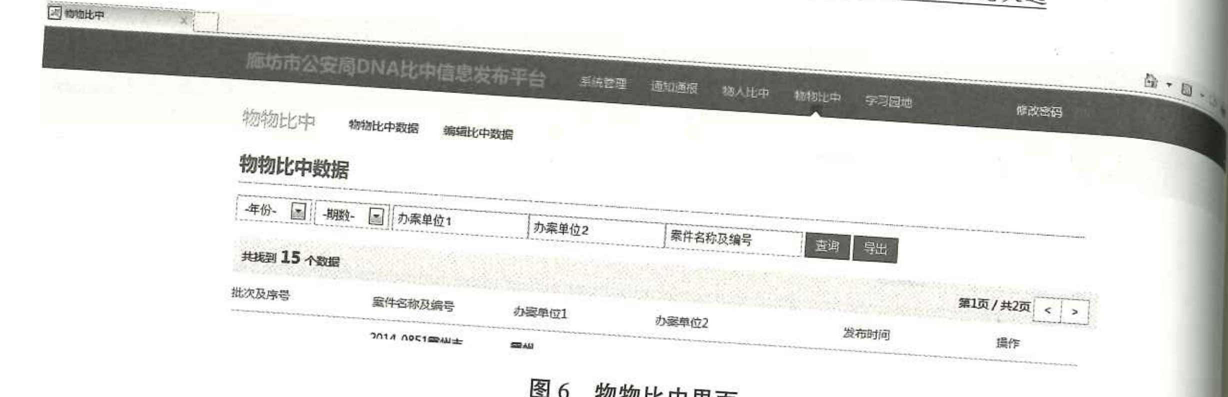



图6 物物比中界面




图7 学习园地界面

## 2 制度管理

为了保障DNA数据库比中信息发布准确及时、流程顺畅、程序规范，我单位特规定了平台工作程序流程。

### 2.1 比中信息复核

涉及本单位违法人员的要经过基础信息复核和STR数据复核，涉及外地违法人员信息的联系对方实验室进行复核。

### 2.2 比中信息的发布

按照年份和期数发布，基本是每个月为一期，顺序编号，便于查找统计。物物比中可以连续添加，时间周期较长的也可以分次发布。

### 2.3 发布信息的反馈

各县级用户按照辖区管理要求进行留言：对于比中无价值的，直接回复案件已破；有意义的比中信息，上报领导后通知办案单位，进行下一步工作；其他需要跟进案情及反馈情况都可进行留言。市局管理员及实验室用户也可以对比中信息进行必要的说明及跟进留言。

### 2.4 后续工作

嫌疑人到案后，采集血样进行检验比对，确认无误后，出具正式鉴定书。

## 3 运行情况

该平台能够及时发布信息、及时反馈情况，各级用户职责清晰，较好地防止了贻误战机情况的发生。在满足DNA数据库比中信息通报发布的各项基本需求的同时，也便于DNA实验室对比中信息的统计汇总。

### 3.1 发布程序

发布物人比中信息时，DNA数据库的比中信息经多次复核、研判，成为可以发布的信息；再根





据本地及外地原则、发布时间原则，进行分类发布。对于本地案件或者人员，勾选相应单位，以对应其查看及留言反馈权限，非相关单位无法打开发布信息，避免了敏感和保密案件泄露；外地案件，手工录入案件情况，对于暂时没有身份信息的外地人员，可以联系对方DNA实验室，也可以将比中信息先行发布，待获取到人员身份信息后再进行补充。对于有比中信息而无侦查线索的紧急大案要案，可以通过《全国公安机关DNA数据库快速比对实战应用平台》获取人员身份信息后发布，第一时间为办案单位提供一定的侦查线索（见图8）。

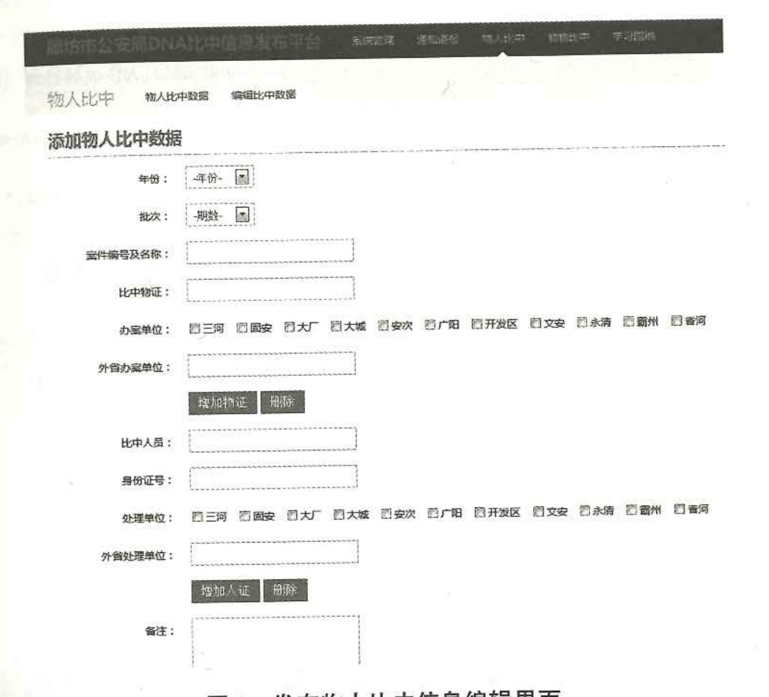



图8 发布物人比中信息编辑界面

### 3.2 信息检索

已经发布的比中信息可按照年份期数及关键词进行检索，当发布的比中信息数量庞大时便于快速查找所需信息（见图9）。




图9 发布信息检索

3.3　比中信息导出、汇总

需要进行数据导出时，管理员可按照年份和期数进行数据导出，导出的数据将按照批次排序以表格形式汇总到 Excel 工作表中，方便实验室工作人员进行数据记录管理以及呈阅领导。

3.4　留言互动

该平台中，县级用户和实验室用户可以对比中信息进行留言、互动，一方面有利于案件和信息的沟通，另一方面防止了职责不清等情况的发生（见图 10、图 11）。

已上报主管领导，谢谢市局DNA同志辛苦！

广阳 郝宏雷　2016-07-06 15:18

已提供身份信息

DNA实验室 王伟　2016-07-06 09:49

请提供身份信息

广阳 郝宏雷　2016-06-14 15:28

图 10　县级用户和实验室用户通过留言功能对比中信息进行沟通

已上报主管领导

三河 孙国欣　2016-07-29 15:12

已阅

大城 窦瑞柏　2016-07-18 09:55

已阅，并告知办案单位。

大城 窦瑞柏　2016-05-20 10:26

图 11　对比中信息进行留言

物物比中信息发布和物人比中信息的发布基本类似，不再赘述（见图 12）。

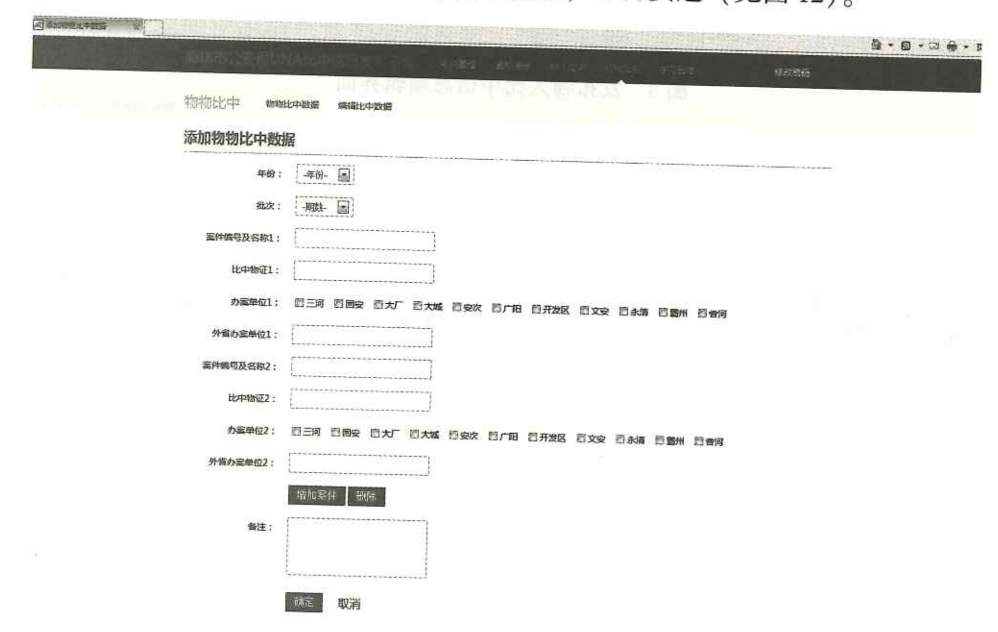



图 12　发布物物比中信息编辑界面

## 4　讨论

DNA 数据库自 2003 年建立以来，10 余年间累积了千万级的数据信息，目前 DNA 证据在破案和串并案件中的有效利用率接近 50%，在刑事案件，特别是强奸、杀人案件中的比中率（MRe）平均高达 71.1%和 62.1%，成为新的破案增长点，为最大限度打击犯罪，合理配置有限的侦查资源提供





了强有力的科技支撑。然而随着 DNA 数据库数据总量不断扩大，数据库基于直接匹配的个体识别中出现无关个体随机匹配的可能性大大增加，亲缘关系检索的识别能力会大幅度降低，这就为比中信息的人工筛查研判工作增加了难度，工作量繁重。考虑到数据库发挥地巨大作用与比中信息的汇总呈现方式密切相关，在考察比较各地的信息发布方式后，廊坊市的比中信息发布平台应运而生，并在实际工作中发挥了不可或缺的作用。

但由于水平有限，平台制作比较粗糙、信息发布制度还不够完善，比如需要优化界面和脚本数据库、增加消息推送、新留言提醒功能等问题。待金盾二期工程实施后，我们的发布平台也将作出相应的调整和改善，以期为 DNA 数据库比中信息发布提供一个合理、简单的方式。

【参考文献】

[1] 刘冰. 现阶段我国 DNA 数据库发展的几个关键问题［J］. 刑事技术，2015，40（4）：318-323.
[2] 刘冰. 基于数据库数据分析的 DNA 证据作用评价［J］. 刑事技术，2015，40（3）：199-203.

# 理论联系实践　提升现场生物检材采集能力

陈彦壮
（河北省衡水市公安局物证鉴定所，053000）

近年来，随着“一长四必”的提出，各类刑事案件现场勘查率大幅提升，与之相应的各类检材的提取率也逐步提升。这看似提高了案件的侦破力度，可以更有效地打击犯罪，但是由于部分办案单位为了盲目追求现场物证提取率，甚至不惜造假来应付考核，造成了大量无效检材的提取。这不仅与“一长四必”的初衷相违背，更造成了大量人力、物力的浪费，尤其对 DNA 检验的浪费更加严重。就笔者所在的 DNA 实验室统计结果显示，自 2013 年以来，盗窃现场脱落细胞类检材提取量逐年上升，有效检出率则逐年下降。如何提高现场生物检材采集能力成了一个急需解决的问题。抛开制度原因不提，我认为造成目前这种生物检材采集能力不高的原因有以下几点：

## 1　技术员对 DNA 检验知识理解不全

目前有相当一部分基层技术员对 DNA 检验技术的认知还存在偏差甚至误解。主要有以下几点：认为只要接触就肯定能留下生物物证，于是提取了大量的显示不全的灰尘减层指纹；认为生物检材和指纹足迹类痕迹物证一样，可以排除已知受害人分离出未知嫌疑人的 DNA 信息，于是提取了大量被多人污染的生物检材，如受害人钱包，门把手粘取器等；对同一案件，尽可能多提取生物检材，即使现场遗留了犯罪嫌疑人的血痕、烟头等物证仍大量提取脱落细胞类检材，看似工作认真负责，其实则反映了技术员现场分析能力不足。

## 2　技术员对现场生物检材提取方法掌握不足

该问题主要集中在脱落细胞类生物检材的提取上。目前对该类生物检材的提取方法主要有实物提取、棉签或纱线转移提取、粘取器提取等几种。有的技术员对不同客体上的脱落细胞均采用同一种提取方式，并且包装送检不规范，造成检出率极低。

针对上述问题，我们 DNA 实验室的对策主要有以下几种。

开办多期 DNA 基础理论知识普及班，授课对象为全市基层技术员，主要讲解目前 DNA 检验技术的局限性。让大家对 DNA 技术不要再产生盲目自信，从而降低无效生物检材的提取数量。

走出去，迎进来，将外单位的先进经验化为己用。走出去，我们先后派多人到北京市局法医中心 DNA 室进行跟班作业，发现北京市公安局编写了法医生物检材提取规范，并制作成小册子，分发给全市技术人员，武汉市公安局也有类似的做法。听说山东省淄博市公安局在手套印痕的提取上有独到之处，检出率很高，我们也派人前去学习对方的先进经验。对学来的先进经验我们先经过讨论研究，取长补短，并结合本地实际工作制作了我们自己的生物检材提取规范，在全市进行推广。

通过总结我们制定了自己的“稳、准、快”三字诀。

稳：现场提取时要稳，要多询问，多分析。尤其是对于案发时间，外来物品，检材被污染程度等要多问受害人及其他相关人员，切忌盲目提取。在受理案件时要稳。接案人员要就案件信息多询问送检人，包括勘查时间，提取人员，提取部位，提取原因及送检目的等。当发现有需要改正的情况，第一时间提出。经过几次磨合后，送检人员在送检时就会主动提供相关信息。

准：提取部位要准确。要通过仔细分析，找到犯罪嫌疑人接触过但是受害人没有接触，或长时间未曾接触的部位。比如门把手、抽屉开关、菜刀把手等部位，更需要通过询问与分析，确定是否要提取。提取方法要准确。对于不同客体上的生物检材要采取不同的提取方法。我们将外地编写的提取规范，通过归纳整理，就提取难度最大的脱落细胞类检材制定了简便易懂的提取规则。小件唾液斑类检材及渗透类检材，比如果核、水瓶、烟头、手套、口罩等，直接提取。大件渗透类客体上的生物检材，比如衣物、被褥等，直接剪取与粘取器粘取相结合。对于非渗透类客体，如果是光滑平整平面，优先推荐粘取器提取，因为粘取器操作方便，容易上手。但是如提取面积较大，要根据粘取器的黏性递减程度，用多个粘取器分别提取；如果是非光滑不规整平面，则要求用棉签干湿两步法提取，对于棉签则推荐使用植绒拭子。除此之外还明确规定了，对于小件接触类检材，考虑到此类检材在包装送检过程中损耗严重，要求必须现场提取。严禁将检材实物提取送检。

快：送检要及时。脱落细胞类检材具有量小、易脱落等特点，所以要求办案单位对该类检材应及时送检，原则上要求 3 天内送检，超过一周且无明确理由的则直接视为无效检材拒收。检验要及时。接案人员接到检材后第一时间将检材进行提取，严禁攒检材。

加大宣传与奖惩力度。通过在支队网站建立形式技术专栏的方式，将各地具有代表性的案件进行宣传，对于提取到关键物证的单位及个人进行大力宣传，并把其经验进行推广。对于提取不规范，包装送检不达标的单位和个人进行点名批评，并引以为戒，提醒其他单位需引起重视。并且我们还要求各地必须建立行之有效的奖惩措施，以此来提高技术员的积极性与主动性。

## 3 目前效果

自 2016 年 7 月份按照上述措施执行以来，各地现场生物检材采集能力有了很大的提升，无效检材量大幅降低，有效检出率大大提高。并有相当一部分技术员因为工作突出在年底评优、立功受奖等方面均有所体现。下一步我们正在研究对于工作突出的个人如何给予一定的物质奖励，以进一步提升技术员的工作动力。

# 浅谈基层 DNA 实验室建设及实战心得

武文杰，郭红民

（山西省太原市迎泽区公安司法鉴定中心，030045）

20 世纪 80 年代中期 DNA 技术开始应用于法庭科学，由最初的 RFLP、指纹图谱，到 VNTR，再发展到 STR 检验，DNA 检验技术的便捷和高效使其已经越来越成为刑事科学技术的重要技术，是法





庭科学中的重要证据。近年来，随着 DNA 数据库容量的不断扩大，DNA 检验技术及数据库作为刑侦部门重要技术手段，是广义合成作战的一个重要力量，在串并案件、快速检验比对，查找前科人员信息方面的作用越来越凸显。结合现阶段“盗抢骗”侵财类案件高发态势，美国司法部门经过专项研究发现，30% 的入室盗窃案是由惯犯、累犯实施。有针对性的将实验室建设由地市一级向基层延伸，重点攻关盗窃、抢劫等多发侵财案件中生物检材检验，可以有效打击侵财犯罪，减少案件发生。笔者参加了我省首家分县局 DNA 实验室的组建，根据基层经费保障、我局案件数量特点，对实验室建设、实战应用情况、资质认证等方面分享以下心得。

## 1 基层公安机关 DNA 实验室建设必要性

### 1.1 DNA 实验室对公安工作的重要作用

DNA 实验室一般隶属于刑事侦查刑事技术部门，以服务刑事侦查及案件诉讼为主要任务。但其在民事领域的作用亦不可小视。如亲缘鉴定、未知名尸体个体识别、寻找失踪人员等方面，基层 DNA 实验室的建成可以更好地服务于群众需求和派出所工作。在刑事领域，随着传统痕迹物证对侦查破案的作用日趋减弱，作为大数据的 DNA 数据信息，自动化比对效力大大超过指纹比对、视频比对等其他数据库的效率，特别是 DNA 数据库体量日益扩大、功能日益完善，利用 DNA 检验技术及 DNA 数据库已成为新的破案增长点。

### 1.2 基层 DNA 实验室可以解决检验时效性问题

由于生物检材的特殊性，DNA 含量会随着保存时间的延长而不断降解，直接影响检出率，或出现位点丢失、扩增不平衡等情况，错失了检验最佳时机或增大了分析难度。现实情况是上级公安机关 DNA 实验室往往由于工作量大及大要案的优先性，基层勘验人员送检提取生物检材到实际检验时可能已经错过检验最佳时机，且检验结果不能及时反馈，对于现场勘验人员准确进行现场分析，及时调整勘验工作思路，起不到及时有效指导以提供破案线索。区县级公安机关建设 DNA 实验室，可以有效解决物证检验时效性问题。

### 1.3 基层 DNA 实验室建设，可有效缓解市级 DNA 实验室的工作压力

市级 DNA 实验室肩负全市各类案件的检验工作以及违法嫌疑人的建库工作，任务重、工作量大，其工作侧重于技术指导、重大案件的检验，而每年发案量大的区县级公安机关建设 DNA 实验室，不仅可以有效地分流市级实验室的工作量，缓解工作压力，而且更贴近基层、贴近实战，以服务实战为导向，定位于运用大数据理念和全国 DNA 数据库资源、合成作战的重要力量，更多地破小案、更好地破大案。

## 2 基层公安机关 DNA 实验室建设的定位

根据基层公安机关的工作特点，以及基层刑事技术部门人员、技术、用房、经费等具体问题，建设之初即应该做好实验室定位问题。

### 2.1 实验室建设应有所侧重，走一条运用大数据资源结合警务合成作战理念的特色发展

由于技术用房有限，基层实验室不宜承担数据库建设任务，可以减少建设预算和技术用房，同时也能保证实验人员专注案件检验质量。应将全国 DNA 数据库以及本地数据，理解为大数据资源，是打击犯罪重要手段和资源，DNA 检验技术及全国 DNA 数据库的应用应当能发挥更大更好的作用。

### 2.2 实验室建设应重点放在各类案件检材检验，建立行之有效的合成作战机制

基层实验室的检材来源，一是现场勘验人员勘验提取，二是刑侦部门、视频侦查部门甚至派出所送检，而实验室外部联络的对口部门包括侦查部门或者合成作战部门，将 DNA 比中信息及串并信息

与合成作战部门共享并研判，可以有效加速信息转化为战果并扩大战果。

### 2.3 实验室设备应重点放在提取装备建设

现阶段手工提取、自动提取装备各有利弊，不同品牌的自动提取设备也各有特点，现阶段公安部门常用是自动提取设备包括AB公司的Automate、赛默飞公司的Kingfisher、普洛麦格公司Maxwell 16等不同品牌的自动核酸提取纯化系统，综合使用可以有效提高检出率，解决微量物证检出问题。应当灵活运用尝试不同试剂盒，不局限于亲缘认定及同一认定鉴定传统证据模式，以服务实战为目的，为侦查尽可能提供线索。同时应加强现场提取设备建设，基层实验室技术人员，也担负着辖区重大疑难案件的现场提取工作，行之有效的现场提取装备和耗材的建设也应综合考虑在内。

### 2.4 实验室建设与管理体系建设应同步

随着以审判为中心的刑事诉讼制度改革，公安刑事技术部门面对着更新更严的挑战，特别是为了响应全国人大常委会关于对司法鉴定机构资质评审的要求，全国各省公安主管部门开始有步骤地推进各级公安鉴定机构通过检验检测机构资质评审工作。鉴于鉴定机构资质评审及等级评定的要求，基层DNA实验室在建设之初就应当严格按照公安部《公安机关DNA实验室等级评定办法》及《DNA数据库优化硬件环境和软件配置建议》的最新要求，将技术用房、实验室分区、实验设备、技术人员及服务器等资源配置达标，同时为使管理体系建立运行，按照要求科学分区设置实验室、配装不间断电源、恒温恒湿、独立送风、空气净化和负压区间等设施，按照防火、防腐、防污染、10万级洁净标准以及污染物（液）处置要求进行建设，对于设备、试剂从采购、验收、交付使用以及校准、功能验证等各环节制作完善的设备及耗材记录档案，对于功能复杂设备的验收要提早与厂家协商指定方案和试验方法的验证，以便日后整体纳入管理体系。数据库硬件、软件及网络要求也应同步配备达标，将DNA实验室等级评定与检验检测机构资质认证工作同步开展进行。

## 3 我局DNA实验室具体建设经验

### 3.1 DNA实验室立项建设及设备耗材招标

一般由后勤保障部门牵头，由技术人员负责具体技术参数，完成立项申请及可行性报告，经发改局审批后，对具有洁净实验室建设资质的建设单位进行招标，对实验设备及耗材报财政局审批通过后，由政府采购中心负责具体招标工作，时间至少三个月。

### 3.2 实验室分区规划

以最新公安机关DNA实验室等级评定要求为依据，在实验室技术用房面积及分区上务必要满足最低要求。按照2009年《公安机关DNA实验室等级评定办法（试行）》应当设置受理区、准备区、DNA提取区、扩增区、检测区、DNA数据库工作区，试剂配置区，物证和样本保管区和办公区，但随着实验环境要求和防污染要求的不断提高，根据2017年新的DNA等级评定办法，已将原有实验室分区细化出检材预处理区、常量生物检材DNA提取区、微量生物证DNA提取区、人员样本DNA提取区。如果实验室扩展性不佳，会给后期的实验室整改造成不便。

### 3.3 实验室设备配置

我局实验室配备有一台美国AB公司3500型基因分析仪，一台32×3扩增仪，一台超纯水机，两台DNA自动提取纯化仪（其中一台为试用），以及离心机、水浴、金属浴、翻转振荡仪、移液器、超净工作台、低温冰箱等，根据现有每周检材数量，32×3扩增仪可在不影响日常计划工作同时，应对紧急检验的需要，如检材量继续增加可以考虑增配一台扩增仪。两台DNA纯化仪的使用，可以尽可能地提高微量检材的提取率。

### 3.4 实验室队伍建设

严格按照《公安机关鉴定机构登记管理办法》及《公安机关DNA实验室等级评定办法》对于队





伍建设的要求执行，要确保实验人员数量和质量，否则实验室建成后，随着工作量增加很难再增加人员。

### 3.5 实验室制度建设

结合管理体系评审制定相应内部管理制度，方便与公安机关检验检测机构资质评审工作衔接。完善检案受理及比中信息通报制度，完善检材存放及流转制度，完善外部联络的请示报告制度。通过上述制度建设，我局DNA实验室已通过了省级检验检测机构资质认证，并且通过比中信息反馈、比中结果通报、与合成作战部门的合作，取得了比中结果落地、扩大串并案战果的成效。

## 4 我局DNA实验室具体实战经验

DNA实验室在打击盗抢骗行动中显示出良好的破案效果。

案例1：2016年8月DNA实验室运行不久我辖区发生一起抢夺金项链案，责任区刑警队在调取视频监控发现嫌疑人在蹲点伺机作案前，有吸烟动作，前往现场提取烟头一枚，经DNA检验并录入全国DNA数据库比中一名本地前科人员。现阶段，我局刑侦民警特别是视侦民警送检物证进行DNA检验，成为常态化。

案例2：2016年11月我辖区某高层住宅发生入室盗窃案，财物损失较大，现场勘查人员、刑警及DNA检验人员共同勘验分析现场，在消防通道角落发现一枚新鲜的燃尽香烟，提取后连夜进行检验，案发第二日上午即比中嫌疑人，经过身份信息中照片辨认，在当天进出小区的视频中找到了嫌疑人的身影，经查找轨迹，案发后当天嫌疑人即前往北京，嫌疑人没有想到刚到北京一日即落网。刑事技术特别是DNA技术在案件导侦中的作用越来越显著。

案例3：2017年2月在我辖区某别墅发生入室盗窃案，由于长期无人居住，案发具体时间不详，由于周边视频条件不佳，侦查工作难度较大。经现场勘验人员在案发现场入口处发现一枚较明显的手套印痕，按照以往的工作思路，由于戴手套行窃，传统痕迹检验无从入手，但技术人员转提后经DNA提取及纯化，成功检出一男性STR分型，经录入比对比中一河南籍前科人员，为侦查工作提供了方向，后由河南警方将该人抓获。现阶段，各类侵财类案件中在进口处、翻动触摸物品的手印及手套印痕上有效提取DNA，成为各DNA实验室重点攻关方向，也将成为打击盗抢骗案件的利器。

案例4：2017年3月在我辖区某街道党建办公室发生一起入室盗窃，对现场提取物证检验，发现自2011年起该嫌疑人在我辖区及邻近辖区多次作案，仅有现场物证的案件就有11案，经全国现场勘验系统串并案15起，实验室将该信息提供给我局合成作战中心，由于早前案件现场、空中及视频信息已灭失，经过对新发案研判，发现该人不使用通信工具及交通工作，通过视频追踪嫌疑人至我市某医院后便消失不见，12天后实验室数据管理员按例对未破案件进行定期查询时，发现该串案件又比中一起邻近辖区新发案件，及时将该线索提供给合成作战中心，后经视频追踪结合实地走访，最终锁定嫌疑人，带破入室盗窃及盗窃车内财物案16起。DNA信息作为大数据的一种，将成为广义合成作战的重要力量。

**【参考文献】**

[1] 侯一平主编. 法医物证学（第3版）[M]. 北京：人民卫生出版社，2012：48-126.
[2] 蒋佳沂. 对当前公安机关合成作战的研究和思考 [J]. 东南大学，2016（3）.
[3] 霍塞虎. 美国"DNA行动计划"对我国的启示 [J]. 中国司法鉴定，2009（2）.
[4] 龚琪，戴智林，马文. 充分运用刑事技术手段打击"盗抢骗"案件 [J]. 法治与社会，2017，(2)：220-221.
[5] 裴黎，王海生. 法医物证案例疑难解析 [M]. 北京：中国人民公安大学出版社，2007：23-46.
[6] 王凌志，张幼芳. 浅议基层公安机关DNA实验室建设 [J]. 浙江警察学院学报，2012，5（8）：61-63.
[7] 薛建刚，卢俊. 入室盗窃案件现场手印勘查的重点部位 [J]. 江苏警官学院学报，2010，2（3）：182-183.

# DNA 检验技术有效融入合成作战突显基层作战优势

李诗雨，武文杰，杨志雷
（山西省太原市迎泽区公安司法鉴定中心，030045）

近年来，随着犯罪嫌疑人反侦查能力的增强，作案手段也在不断翻新，给刑侦工作带来极大挑战。过去刑事技术鉴定主要依靠指纹比对、痕迹固定等传统手段，由于取材技术的局限性，已经不能完全满足和支撑一线实战需求。作为 21 世纪刑事技术领域最大的创新，DNA 检验技术的出现和应用，成为提高案件侦破效能的重要技术支持。DNA 检验技术在推断犯罪过程、认定罪犯、排除嫌疑人、串并案件等案件侦破过程中首当其冲，直指证据，为侦查破案赢得时间，抢得战机。太原市迎泽区公安司法鉴定中心分局 DNA 实验室，作为全省首建县级公安机关 DNA 实验室，紧跟“四项建设”部署，紧贴一线实战需求，充分发挥 DNA 检测技术破案效能，在侦破案件、打击犯罪中大显身手，为实现全局高效能“合成作战”发挥出重要的支撑作用。

## 1 案例资料

案例 1：2016 年 8 月 26 日，停放于建设南路市建一公司宿舍院内车牌为晋 A59×××白色路虎车后排车玻璃被砸，车内 3 万余元财物被盗。民警迅速展开侦破工作，经现场走访发现同日在该小区内被盗一辆价值 2600 元电动车，通过院内监控发现，在当日凌晨 3 时许，出现 2 名形迹可疑人员。在监控中发现其中 1 名男子在寻找作案目标过程中有抽烟和扔烟头动作，并通过实地走访在一辆停在案发现场附件的汽车轮胎车毂中找到了疑似该嫌疑人扔下的烟头，并立即送交分局 DNA 实验室检验比对，并成功比中前科违法人员贺某。通过分局合成作战中心对该嫌疑人贺某户籍照片与现场监控头像比对发现系同一人遂对其轨迹进行研判追踪，于次日在太原市小店区小店村将犯罪嫌疑人贺某抓获。经审查，贺某交代自 2016 年 8 月以来，伙同冯某、李某在我市迎泽区、小店区连续盗窃作案 13 起的犯罪事实。

案例 2：2016 年 11 月 3 日，我市建设路中正花园小区高层发生一起爬窗入室盗撬保险柜财物 10 余万元的案件。现场勘查民警在对被盗住户外围消防通道搜索时发现一枚留有烟灰的烟蒂，由于该现场位于 24 层，其消防通道几乎无人通行，结合现场足迹分析后在此处的烟头极有可能是犯罪嫌疑人遗留，遂提取后进行 DNA 快速检验。并于当日比中违法前科人员李某后将这一线索上报合成作战民警，由合成作战民警迅速围绕该犯罪嫌疑人展开侦查，民警通过反复查看监控后发现该犯罪嫌疑人当日进出该小区且进行过伪装，并在其逃离现场的监控中发现携带被害人家中失窃的纸箱，就此锁定犯罪嫌疑人李某，李某作案后立即逃往北京以躲避民警抓捕，办案民警于次日将其抓获，该李对其犯罪事实供认不讳。

案例 3：2017 年 3 月 6 日，在太原市迎泽区起凤街 64 号柳巷街办起凤街社区党建办公室被盗，技术中队民警在对被盗现场勘查时，现场提取遗留作案工具砖头、撬棍等现场物证，遂一并提取后立即进行 DNA 检验。于当日入 DNA 数据库比对，经比对发现该犯罪嫌疑人自 2011 年起至今在我辖区及小店区、尖草坪区等地多次作案，仅由生物物证 DNA 串并的案件多达 13 起，但未比中嫌疑人信息，技术中队 DNA 室将这一线索上报我局合成作战民警深入研判，由于早期案件现场的空中数据、视频信息已灭失，合成作战仅能围绕犯罪嫌疑人当日行动轨迹展开视频侦查，经过天眼追踪，该犯罪嫌疑人流窜至山西省肿瘤医院后便消失不见，线索暂时中断。12 天后实验室数据管理员例行对未破案件进行定期查询时，发现该串案件又比中一起近期发生在杏花岭区成套局的入室盗窃案件，后立即





通知合成作战中心，民警继续视频追踪并结合实地蹲守，于 2017 年 4 月 13 日将犯罪嫌疑人赵某成功抓获，该系列盗窃案成功告破。

## 2 分析讨论

案例 1 系盗窃车内财物侵财类案件，现场勘查范围局限，往往针对此类案件中，技术人员希望于能够提取遗留犯罪嫌疑人的指纹或者其他生物检材，由于犯罪嫌疑人的反侦查意识增强，在该类案件中很难提取到有价值的指纹，本案系凌晨作案，分析在该案发时间段内街面行人不多，合成作战民警立即调取案发现场附近监控寻找可疑人员后沿途追踪其活动轨迹并观测行为举止，在发现犯罪嫌疑人有扔抽烟的动作后将该线索及时反馈给现勘民警，结合视频中犯罪嫌疑人弹掉烟头的方向及位置，经实地排查后及时提取到犯罪嫌疑人丢弃的烟蒂并经 DNA 检验比中嫌疑人贺某。合成作战通过视频侦查，发现有价值的线索能及时有效提取到嫌疑人的生物检材，并通过 DNA 室快速检测、快速比对，快速锁定嫌疑人身份等优势，能够有效地为合成作战中心提供技术支撑，DNA 技术与合成作战优劣互补有效缩短案件侦破周期，更快地破案以提升办案效能。

案例 2 系入室盗窃案，案发地为高层住宅小区，在案发中心现场勘查发现几枚模糊的手套印痕，因其含量 DNA 甚微，据相关数据统计，手套印的检验成功率仅为 5%左右。民警调整勘查思路，通过扩大勘查外围现场以求能够提取到更有价值的检材，经仔细勘查外围现场时发现 24 层消防通道与被盗现场内有同样花纹的足迹，并在其附近找到一枚新鲜的烟头，遂送往 DNA 检测，经 DNA 快速检验，于当日比中嫌疑人李某并上报合成作战中心进行研判，后与身份信息中的照片辨认，将案发当日进出小区的视频中找到了犯罪嫌疑人的踪迹，其出现的时间与发案时间吻合，在其逃离现场的监控中发现手中携带被害人家中失窃的纸箱，就此锁定犯罪嫌疑人。DNA 技术有效提供了案件的侦破方向，缩小了侦查范围，合成作战中心经过人像识别、视频侦查快速锁定犯罪嫌疑人，DNA 技术与合成作战中心有效融合得以侦破此案。

案例 3 系 DNA 比对串并案件，该系列案件分析有以下几点：分析作案特点是流窜作案，专门针对医院、社区办公室；早期案件现场的空中数据、视频信息已灭失；作案时不使用通信工具及交通工具；嫌疑人身份一直未能落实；侦破思路主要是以视频找人，尽量发现其落脚点，在确定侦破方案后，凭借视频追查中线索中断，DNA 实验室数据管理员例行对未破案件进行定期查询时，及时发现该串案件又比中近期发生在杏花岭区成套局的入室盗窃案，继续为其提供破案线索，后合成作战中心通过视频追踪结合实地蹲守破获该系列盗窃案。

## 3 结语

通过视频侦查指导提取有效生物物证，快检快比有效缩短案件侦破周期；其次有条件扩大勘查案发外围现场有效物证，应用 DNA 技术指导案件侦破方向；最后对有 DNA 数据的未破获案件定期数据检索，为合成作战及时提供情报线索。DNA 技术作为刑事技术的一把利剑，充分应用以 DNA 为先导的刑侦合成作战模式，提升“随送随检、合成应用”的时效性，是破解刑侦工作效能制约性难题的关键。

**【参考文献】**

[1] 蒋佳沂. 对当前公安机关合成作战的研究和思考［J］. 东南大学，2016（3）.

# 赤峰市公安机关Y-STR DNA数据库建设的研究与思考

孙维克，靳　磊
（内蒙古自治区赤峰市玉龙大街66号赤峰市公安局刑警支队，024000）

内蒙古赤峰市位于蒙、冀、辽三省区交汇处。全市辖三区七旗二县，总面积9万平方公里，总人口460万，居住着蒙、汉、回、满等30个民族，是一个多民族的聚居地区。

2013年4月至2014年10月，赤峰市公安局党委审时度势，积极探索，率先在全国完成了覆盖全市所有农村人口的家系排查、家系图谱绘制、家系样本检验和家系信息录入工作。期间，全市公安机关共对2009个行政村的179.24万名男性公民开展了家系排查工作。共绘制家系图谱20.511万张；采集家系血样22.6万人份；录入家系人员信息188.0038万人；检验并录入样本信息21.75万人份。赤峰市公安机关Y-STR DNA数据库建设工作基本完成。全市利用Y-STR DNA数据库相继破获本地命案积案8起及一批强奸、盗窃积案。2015年，利用Y-STR DNA数据库相继破获了内蒙古奈曼旗十年命案积案1起，多伦县持枪抢劫金店案1起。Y-STR DNA数据库在侦查工作中凸显出了巨大威力。

下面，笔者结合赤峰市Y-STR DNA数据库建设实践谈一下自己的认识，供同行们参考。

## 1　构建Y-STR DNA数据库的背景意义

Y染色体父系遗传特性决定了Y-STR检验技术在男女混合斑的检验。亲缘鉴定及家系排查和认定上具有独特的优势。特别是对侦破杀人、强奸等案件的男性嫌疑人筛查工作中，往往起着事半功倍的效果。近年来，随着Y-STR检验技术的不断发展和各地积累的大量Y-STR数据，搭建一个全市联网、资源共享的Y-STR信息比对平台已成为可能。2014年，公安部选定河南等八个省份为建库试点单位。Y-STR DNA数据库建设是公安部推进公安信息化建设的重点项目，是公安机关创新社会管理、夯实基础工作、快速提升打防刑事犯罪能力的重大举措，同时，也是科技化、信息化手段在人口管理中的具体应用，是对公民家族制作的生物身份证，在处置流动人员突发性公共卫生事件及群死群伤、灾害事故中为查明身源、进行救治提供信息支撑的可靠保障。

## 2　Y-STR DNA数据库建设的具体内容

按照建库的基础性工作和具体步骤，Y-STR DNA数据库建设包含以下内容：

（1）家系排查；
（2）家系图谱绘制；
（3）家系样本采集与保管；
（4）家系样本送检与检验；
（5）家系人员信息录入；
（6）家系样本DNA数据导入；

应用比对系统。具体包括：

（1）建库人员；
（2）建库样本；
（3）样本检验；





（4）对比管理；
（5）实验室管理；
（6）系统管理；
（7）综合查询。

## 3　"Y-STR"DNA数据库建设应注意的问题

### 3.1　家系排查与家系图谱绘制应注意的问题

家系排查应从姓氏着手，以家族内辈分最低的男性为起点，按辈分向上延伸，穷尽家系，直至无法上延，该全部成员为一支家系，绘制家系图谱，严防漏支漏人。家系中有收养、抱养、入赘、非婚生子、离婚带走及再婚带入子女现象均应注明情况并在家系图谱上进行标注。

### 3.2　家系血样采集应注意的问题

较大的家系必须采集2人以上样本；家系内被采集人之间的血缘关系尽可能远（五代以内）；在分支较多的家系中采集血样，每个分支须各采集一名成员血样；被采集人尽量选择年龄在16周岁至50周岁之间；家系中若有收养、抱养、入赘及娶妻带子等外来男性的，需采集上述人员样本。

### 3.3　家系信息录入应注意的问题

家系信息录入是"Y-STR"DNA数据库建设过程中一项繁重的基础性工作，要求信息录入人员必须认真细致，不能有一丝的马虎。如果信息录入慢，部分项目录入不全甚至错误，势必影响建库速度并给今后的应用比对工作留下隐患。

### 3.4　应用比对应注意的问题

为避免出现大量相同的比中数据，各地采集、检验、录入的数据只限定在本级库内比对；没有在本级库比中的，经上级主管部门批准授权后，可跨辖区比对。此外，比对应用必须是公安机关已受理案件的需要，比对的样本数据结果需严格保密，不得对外泄露。

总之，"Y-STR"DNA数据库建设工作，是一项功在当代，惠及后人的系统工程，也是摆在公安机关创新社会管理的一个崭新课题。此项工作任务艰巨，建设周期长，参与警种多，需要大量的资金投入和超常规运作。同时，还有许多工作需要我们在实践中不断地探索总结。我们相信，随着DNA检验技术和信息技术的飞速发展，"Y-STR"DNA数据库建设将日趋成熟和完善。

# Y数据库建设的若干思考

蔡博涵，刘　硕，于蕴波
（吉林省公安厅物证鉴定中心，130000）

近年来，各地公安机关利用Y-STR检验技术破获了一大批疑难案件，特别是公安部督办的甘肃白银高承勇系列案件的侦破，更充分彰显了该项技术在侦查破案中的重要作用，同时也积累了许多宝贵的Y-STR数据资源。

## 1　Y数据库建设的重要意义

什么是Y数据库呢？基于同一家族内，相同姓氏男性具有相同的Y染色体生物学特质，即祖、父、孙、伯或叔、堂兄弟的Y-STR数据一致，围绕家族男性的上述遗传学特性，建立的Y-STR信息分析系统就是Y数据库。Y数据库具有以点带面，不随个体泯灭而失效的特点。运用Y数据库能确

定侦查方向，缩小侦查范围，缩短侦查时间，压缩破案成本，减少人力投入，提高疑难案件的侦破速度和效率。

## 2 Y 数据库建设工作的必要性

鉴于我国现阶段国情，人员流动性和区域越来越大，越来越频繁，要想在短期内建立一个全覆盖的 DNA 数据库，难度较大、代价较高，很难实现。而当前的社会治安形势日趋复杂，刑事案件依然在高位徘徊。那么怎样能解决当前刑事技术发展滞后与治安形势严峻之间的矛盾呢？建设 Y-STR 数据库可以极大缓解这一矛盾。我国国情特殊，国内民众乡土情结浓厚，习惯于以家族为单元在一个地域定居，某一区域内人群相对较为稳定，家系相对固定。根据有关部门调研，刑事案件犯罪嫌疑人中 95.78%为男性，可见犯罪人员中男性占绝大多数，建设 Y 数据库具有必要性。

吉林省以长春地区为试点，开展了 Y 数据库建设的前期工作，重点完成了九台地区 5 万份的建库任务，覆盖范围达到 80%以上。长春市 Y 数据库采用海鑫公司设计的软件，设计库容总量为 100 万条，为单机版数据库。样本信息的采集和录入主要是派出所基层民警专人负责，期间对长春市 198 个派出所进行了 Y 数据库信息录入专题培训，长春市公安局技术部门先审核纸质版家系图谱后，再由基层派出所录入 Y 数据库信息系统，保证了录入质量和规范。

## 3 吉林省 Y 数据库建设的基本思路

充分借鉴外省和长春市局 Y 数据库建设的经验，结合我省各地区实际情况，按照“一级建库、三级功能、共建共享”的建设思路，至 2019 年年底前，全省公安机关要全面搭建全省 Y 库数据库平台；完成全省农村地区（含有条件的城中村）家系调查、图谱绘制、家系录入及检验入库工作（查、绘、采、录）；建立全省未破案件现场生物物证 Y-STR 数据检验入库机制和 Y 库建设应用常态化机制，使 Y 库成为我省公安机关侦查破案、打击犯罪的有力武器。

## 4 Y 数据库建设在全程监控质量的前提下，分三个阶段进行

### 4.1 家系调查和家系图谱绘制阶段

家系调查和图谱绘制是 Y 库建设的基石，只有准确全面的家系调查，Y 数据库的运用才有质量保证。这个阶段特别要注意以行政村为单位绘制家系图和外来人员的调查，以行政村为单位绘制家系图是为了在划定范围内小家系更容易找到嫌疑人；而外来人员的调查是为了摸清隐藏在家系内的不同 Y-STR 的情况，其中外来人员包括收养、抱养、入赘、非婚生子、离婚及娶妻带子女、私情生子、临时夫妻生子、一夜情生子等，其 Y-STR 数据与家系内其他人员不一致，调查不清可能会导致嫌疑人的错误排除。因此，家系调查应注意上述诸类情况，并且在采集阶段要刻意采集上述人员或者男性后代的样本。注重对参与人员的培训，同时强调专职；图谱绘制完成后要逐一验收，看是否达到清晰、规范、全面、准确，家系图谱在验收通过后才能录入系统。

### 4.2 生物样本采集阶段

此阶段要制定采集原则和规范采集要求，并按照采集原则和采集要求采集，以尽量保证该地区家系 Y 数据全面收集；同时寻找合作，节约成本、保证质量是该阶段的考虑重点，例如在派出所户政窗口、乡镇卫生院、中心学校等人员流动大，密集处所，设置采集点。样本采集时，要注意家系样本的代表性，根据家系包含的亲缘代数及男性人数情况决定采集样本数量。建议亲缘代数在三代、四代之间，选取人员最好选择年龄较大的人员，较大家系采集多名人员时，应尽量选取不同分支。

### 4.3 家系信息系统录入阶段

信息录入阶段要求录入人员尽量是家系调查和绘制人员，这有利于图谱信息准确录入。家系图谱录入要求采取树状结构图，重点显示人员姓名和身份证号码。Y 数据库应与户政系统对接，以期在录





入人员基本信息时，可实时校验录入信息是否准确。

## 5 明确各职能部门的责任分工

### 5.1 刑侦部门（含单列的刑事技术部门）职责

省厅刑侦局负责全省 Y 库的规划、管理和指导，各项技术标准和规章制度的制定，跨市协查比对的协调处理；各市州公安机关刑侦部门负责本地 Y 库的建设、技术培训，家系图谱和样本采集的指导、审核，样本检验，数据信息的及时上报；各县市区公安机关刑侦技术部门负责所辖区域内家系调查、图谱绘制、信息录入等专业技能的培训。

### 5.2 户政管理部门职责

省厅和各市州公安局户政管理部门负责督导下级公安机关家系调查、图谱绘制、信息录入工作的进度和完成情况；各县级公安机关户政管理部门和派出所负责所辖区域内家系调查、图谱绘制、信息录入等工作，并在刑侦部门的指导下做好样本采集工作。派出所在办理户口迁入、迁出、新生儿入户等工作时，负责 Y 库相关家系信息的更新工作。

### 5.3 监管部门职责

负责所管辖看守所、拘留所、戒毒所等单位关押人员信息录入及样本采集、送检工作。

### 5.4 警务保障部门职责

落实 Y 库建设专项资金，督导检查专项建设资金的使用情况。

Y 数据库家系排查分析系统的建设，转变了长期以来公安机关在人口流动性较低的发案区域采用的定点排查、人工筛选的被动侦查模式，提高了侦查工作的效率和精准度，提升了公安信息化建设水平，真正实现了“以 Y 找群、以常找人”。是功在当代，利在千秋的大事业，对于推进刑事侦查基础信息化建设和刑侦工作可持续发展具有十分重要的意义。

# 关于 DNA 检验规范化建设中几个问题的探讨

杨百全[1]，于蕴波[1]，张　军[1]，魏春利[2]，董占梅[1]，
蔡博涵[1]，钱　程[1]，刘　硕[1]，刘禹廷[1]，韩广森[1]
（1. 吉林省公安厅物证鉴定中心，130000；2. 吉林警察学院，130000）

伴随着全国资质认定工作的快速推进，备受关注的 DNA 检验工作规范化建设取得了可喜进步，但是由于 DNA 技术的飞速发展和实战中的大量应用，争议的问题仍然不断产生，下面就几个问题做一简要探讨。

## 1 鉴定人员资质问题

2016 年 12 月，公安部下发了《关于进一步规范和加强全国公安机关 DNA 鉴定工作的通知》，明确提出 DNA 鉴定人员专职的问题，将 DNA 鉴定人员资质要求提升了一个新的高度。但就目前情况来看，非 DNA 专业鉴定人员兼职从事 DNA 鉴定的问题在很多实验室都存在，尤其对于一些新建的 DNA 实验室，兼职情况更为突出。其主要原因有两个，一是从事专业年限不足。按照《全国人民代表大会常务委员会关于司法鉴定管理问题的决定》要求，鉴定人员必须是本科以上学历从事相关专业 5 年以上，或从事相关工作 10 年以上，大多数新建实验室很难马上找到满足要求的鉴定人，只能依靠

已经具备鉴定资格人员兼职开展工作，待新人达到规定年限获得鉴定资格后，再逐步替代兼职鉴定人。二是部分鉴定机构鉴定人员总体数量较少，无法做到每个刑事技术专业都配置 3 名鉴定人，而且即使暂时满足 3 人，也难免因为岗位流动、离职退休等，造成鉴定资格人员数量不符合要求的情况，可以说兼职实属无奈之举。事实上，DNA 鉴定人兼职不仅额外增加了其工作量，工作压力和风险都明显增大，极易造成工作失误。为更好地解决这些问题，笔者认为：应尽快明确不同鉴定机构人员设置数量，明确必须专职的鉴定领域，从源头上解决 DNA 人员必须专职的问题；建立文职、事业编制民警从事鉴定工作的渠道，对符合要求人员授予鉴定资格，充实鉴定人员队伍。

## 2 鉴定意见表述问题

近年来，对常染色体 STR 基因座分型一致如何表述问题，成为争论的焦点之一。主要观点有三种，一是按照行标《法庭科学 DNA 检验鉴定文书内容及格式》（GA/T 1161-2014），表述为“××检材与嫌疑人××的 STR 分型相同，似然比为××”；二是表述为“××检材不排除为嫌疑人××所留”；三是“××检材与嫌疑人××的 STR 分型相同，支持××检材为嫌疑人××所留”，这些观点都有其道理，这些表述在不同的实验室都在使用。笔者认为第一种鉴定意见更加适合，从规范性方面来说，第一种鉴定意见来自现行有效的行标 GA/T 1161-2014，虽然该标准仅为推荐性标准，但是在没有其他更高效力标准（如国标或强制性标准）的情况下，应该得到 DNA 鉴定人员的遵从，这也符合资质认定和规范化要求；从客观性方面来说，DNA 检验是一门自然科学，鉴定意见必然是科学实验结果（包括推导计算）的总结性表述，所得即所见，应该用最简明精确的语言把客观的实验结果数据表述出来，不应得出超出该范畴的衍生意见；从鉴定人职责和保护方面，按照以审判为中心的总体原则，应该明确 DNA 检验仅为证据的一种，出具的鉴定意见仅作为法官和合议庭进行案件审理的依据之一，因此鉴定人员承担的职责是完成案件检材样本的检验分析及出具意见，并对检验的合理怀疑给予答复。而不应直接确定检材出处，出具如“支持××检材为嫌疑人××所留”“××检材不排除为嫌疑人××所留”的意见，这是有争议的，个别案例已经出现犯罪嫌疑人把别人样本放在现场误导侦查的情况，我们还能说该样本不是嫌疑人所留吗？需要注意的是，随着科技的进步，目前毛细管电泳得出的 STR 基因座分型相同已经不是最科学客观的表述，因为通过测序，许多 STR 基因座在分型一致的情况，其测序结果是不同的，存在亚型，应尽快修订标准，对鉴定意见进行限定，即将“××检材与嫌疑人××的 STR 分型相同”改为“经毛细管电泳片段分析，××检材与嫌疑人××的 STR 分型一致”。

## 3 基因频率和结果计算问题

基因频率和结果计算是困扰 DNA 鉴定人员多年的难题，按照原理，DNA 计算结果应该依据种族、区域采用不同的频率统计数值。目前，无论认可、资质认定，还是能力验证，都将依据基因频率计算的过程和结果作为重要考核依据，有的专家甚至主张将计算过程放入文书卷存档。笔者认为，作为实验室能力考量，进行相关计算的考核是必要的，但是每一起案件都进行计算，不仅劳神费力，而且容易带来不必要的麻烦。主要由于：一是基因频率发布时间常常滞后，要找全公开发表的不同民族数据极其不易，况且结果计算也并不能真正代表鉴定人员能力和水平，一旦不同实验室计算结果不一致，易产生歧义。二是虽然不同区域、种族间存在基因频率分布差异，有的甚至是显著差异，但是这并不影响最终的 DNA 鉴定意见。其实 DNA 鉴定人员都清楚，鉴定的关键是看你做了多少有价值的基因座，如果基因座过少，即使通过计算达到高数值，也不能得出确定结论，必须在数值和基因座数量同时达到要求的情况下，鉴定意见才是可信的。现在一般的扩增试剂盒基因座数量都接近或超过 20 个，不会因为采用不同频率分布数值影响最终的鉴定意见。因此，当务之急是实现众多实验室计算方式和计算结果的一致，应充分利用全国 DNA 数据库升级改造的契机，要求全国统一采用国家数据库进行结果计算，统一利用数据库中的全国基因频率分布数据，从根本上解决不同实验室因计算方法、





引用数据、数值修约等导致的计算结果数值差异。

## 4 标准体系不完备问题

毋庸置疑，DNA 鉴定是法庭科学领域中规范性最好的专业。近年来，相继颁布了《抗人血红蛋白试纸条法》（GA 765-2008）、《抗人精试纸条法》（GA 766-2008）、《法庭科学人类荧光标记 STR 复合扩增检测试剂质量基本要求》（GA/T 815-2009）、《法庭科学 DNA 亲子鉴定规范》（GA/T 965-2011）、《法庭科学 DNA 实验室建设规范》（GA/T 382-2014）、《法庭科学 DNA 实验室检验规范》（GA/T 383-2014）、《法庭科学 DNA 检验鉴定文书内容及格式》（GA/T 1161-2014）、《法医生物检材的提取、保存、送检规范》（GA/T 1162-2014）、《人类 DNA 荧光标记 STR 分型结果的分析及应用》（GA/T 1163-2014）等标准，已经涵盖了 DNA 鉴定的全部过程。但是从科学完善角度来看，仍然存在一些盲区。一是公安机关需求最多的未知名尸体双亲皆疑、单亲认定工作至今没有颁布相应的标准，《法庭科学 DNA 亲子鉴定规范》（GA/T 965-2011）中虽然明确了双亲皆疑、单亲鉴定可以参考，但是在附录 E 中又说明了其复杂性，不能依据其列出的公式进行计算，应采用另外的公式，至于另外的公式是什么，没有明确；二是对于丢带、不同试剂盒基因座分型差异的问题，无指导性分析意见，完全依赖于技术人员的理解以及与案件相关人员的沟通；三是微量物证上 DNA 来源判定问题，不管是棉签擦拭、粘取，还是吸取，都很难界定 DNA 是来自脱落细胞还是其他组织，导致技术人员经常给办案部门出具解释说明，需要统一规范明确。

# 未来 DNA 数据与人工智能结合应用的展望

姚 智，唐旭春，王 超

（吉林省四平市公安局，136000）

## 1 现状

近些年来，DNA 技术在刑事技术方面的应用日益广泛，其地位举足轻重，尤其是在刑事案件的侦办当中，DNA 技术已成为必不可少的要素之一。目前 DNA 数据库发展的主要呈现在横向发展为主、纵深发展不足的现象，即数据总量日益增加，呈爆炸趋势，而数据模型仍停留在点对点搜索的单一结构上。

最近在国内部分地区正在逐步建设 Y-STR 数据库，实现了“以 Y 找群、以常定人”的二维数据检索能力，也是目前 DNA 数据发展的一个主流方向。但这与人工智能的数据分析模式相比，还存在巨大差距。

## 2 人工智能

人工智能（Artificial Intelligence），英文缩写为 AI。它属计算机科学的一个分支，旨在设计智能的计算机系统，也就是说，对照人类在自然语言理解、学习、推理、问题求解等方面的智能行为，它所设计的系统应呈现出与之类似的特征。人工智能是许多学科和技术发展的产物，如今在多个领域，尤其是商业领域的应用尤为迅猛，例如智能移动终端设备、智能生产流程控制等。让计算机执行本来要由人类的高级心理活动才能完成的任务，是人工智能的焦点所在，在未来人工智能与数据库结合将是计算机技术发展的必然趋势。

## 3 DNA 数据库与人工智能结合的设想与思路

在 DNA 数据库技术中引入人工智能的技术，将二者结合起来，应从两个方面的同时发展：一是 DNA 数据库的智能化；二是智能化的 DNA 数据库。

DNA 数据库的智能化即把 DNA 数据库看作一个人工智能系统，从数据库低层的检索方式、结构方式、关联方式等实现智能化，以达到对海量数据的超级检索。智能化的数据库指的是扩充现有数据库系统的功能，使其具备的演绎、推理、智能分析的功能，这就是 DBMS 层面所需要解决的问题。计算机智能化技术的主攻方向主要有三大方面：一是并行与分布处理技术，包括大规模并行机和机群系统的体系结构、并行操作系统、并行编译系统与并行数据库系统；二是“知识”的获取、表示、更新和推理新机制，包括新的知识获取方法，常识性知识的表示、更新与推理，大型知识库的组织与维护，新一代逻辑处理机制等；三是多功能感知技术，包括对语音、文字、图形与图像等信号的获取、识别、压缩与转化，以及多媒体输出和幻真（Virtual Reality）技术等。

目前，在刑事技术上，我们可以对生物物证的采集、送检、受理、入库等环节应用智能化的数据库系统，通过多项内容的控制和监测，由计算机对这些数据进行智能分析，从而使生物物证的采集、送检、受理等环节更加科学化、规范化和智能化。这样就使得智能化的数据库系统有了以下新的功能：

筛选功能：对不合格的生物物证和不符合流程的检材进行筛选和排除，把不符合物证鉴定标准的人为、非人为因素通过智能化的数据库拒之门外，这样也使得生物物证的检验和鉴定环节更加科学、规范、合法。

演绎功能：能从现有的 DNA 数据库中演绎和导出一些新的内容，比如嫌疑人的身份信息、血型、人脸识别等。

检索功能：能从智能化的数据库中检索出有价值的信息，更好地为生物证采集和送检提供科学规范化指导，从而更好地引导现勘工作。

归纳功能：能将数据库中的大量数据归纳成规则，存入知识库，进一步可使数据库具有学习的能力。

知识管理能力：使数据库中形成的规则和知识进行管理，并可以通过网络提供给现勘人员和刑事技术人员学习。

通过上述方式，不但可以使 DNA 检验技术的各个环节更加规范化，而且也是大数据时代 DNA 数据库发展的必然要求。

## 4 结束语

现如今，人工智能已经越来越多地深入到社会的各个方面，尤其是商业智能系统的应用，包括零售、保险、银行、通信等方面，更是发展势头迅猛。从各种资料上看，人工智能必将成为计算机技术发展的新动力。而现阶段 DNA 数据库的技术模型仍停留在 20 世纪 90 年代，仍旧是传统的关系数据库模式，要想在数据分析、处理能力上得到进一步拓展，与人工智能紧密结合是其最佳选择，能大大提升办案效率，具有很好的实践意义。

我们展望未来，应用智能化的人工数据库，通过 Y-STR 可确定所检测样本的父系家系，线粒体 DNA 可找出所检测样本的母系家系，X-STR 可辅助亲缘关系认定，DNA 甲基化可对同卵双生双胞胎进行区分，还可以判断 DNA 损伤程度，核苷酸序列检测可实现“脸谱分析”，基因频率可以推测所检测样本的地域性。如果将这些数据以三维数据结构进行关联，计算机就能在一定程度上对其进行智能分析，从而得出诸如家系、社会关系、活动区域等重要信息。尤其是人脸识别技术正趋于成熟，各地均有大量人脸识别技术破案的报道，如果将 DNA 脸谱技术与人脸识别技术进行结合，必将大大提高破案能力与效率。





DNA 数据库智能化是一个具有广阔应用前景和富有挑战性的新技术，将其引入 DNA 数据库的管理和应用是信息化开放思维的集中体现，也是 DNA 数据库不断进步和自我完善、自我挑战的一种选择，我相信，在全国同仁的共同努力下，DNA 数据库的建设与发展乘着人工智能的风潮必将取得更大的成功。

【参考文献】

[1] 蔺日胜，赵勇，赵娜. 浅析 DNA 数据库及混合型 DNA 的运用［J］. 江西警察学院学报，2013.
[2] 吴泉源，刘江宁. 人工智能与专家系统［M］. 北京：国防科技大学出版社，2003.
[3] 傅京孙，蔡自兴，等. 人工智能及其应用［M］. 北京：清华大学出版社，1987.

# 通化市地区 DNA 数据库建设和应用

刘全一
（吉林省通化市公安局，134001）

DNA 数据库的特点主要在于是目前我国公安机关刑事技术网上作战平台中唯一可以全国联网比对的平台，在个体识别方面有突出的优势。可实现由人到人、由人到案、由案到案的搜寻比对模式，在串并案件、排查嫌疑人、查破积案方面有其特有的优势，有着广阔的发展前景和潜力。通化市公安局 DNA 实验室开展检验鉴定以来，取得了巨大的破案战果，收到了良好的社会效果。

## 1 DNA 数据库的建设现状

通化市公安局 DNA 实验室于 2011 年建成，累计投入资金 500 余万元购进仪器设备，拥有 1 台 AB3130xl 型遗传分析仪，2 台 9700 扩增仪，1 台 KingFisher 纯化工作站。检验鉴定人员 5 名，实验室分区、布局合理，并被评为“公安机关二级 DNA 实验室”。本 DNA 实验室开展工作五年以来，共受理各类案件 3000 余起，检验 DNA 样本 15000 余份。利用 DNA 检验技术串并案件 140 串，共计 340 起。利用 DNA 检验鉴定技术直接破案 256 起。

## 2 DNA 数据库 DNA 数据库在侦破案件中的应用

### 2.1 DNA 数据库在利用亲缘关系查找杀人在逃人员

2007 年 4 月 10 日，辉南县朝阳镇高某某在辉南县庆阳镇将吴某某杀死，高某某在逃。辉南县公安局在得知通化市公安局 DNA 实验室成立，立即将杀人逃犯高某某的父母血提取并送检，DNA 实验室立即对检材进行了检验，经过细致的检验获得了 DNA 分型，将 DNA 分型录入全国公安机关 DNA 数据库，比中 2007 年 5 月 7 日中午，在磐石市宝山乡锅盔村山上发现一具无名男尸。经过再次对无名尸体肋软骨重新检验符合，成功认定该无名男尸就是杀人逃犯高某某。

### 2.2 DNA 数据库在强奸案串并中的应用

2014 年 10 月 10 日，吴某某在通化市东昌区辖区金城商厦后侧 361°品牌商店后院被人强奸。提取被害人吴某某阴道分泌物。将其提取后用二步分离法提取检材精子 DNA，得到一未知名男性的 DNA 分型，将其入库后未发现有价值的线索，此案悬而未破。

2015 年 2 月 26 日凌晨 2 时许，在通化县快大茂镇宏源小区十号楼二单元附近咸某某被抢劫、强奸未遂，现场提取阴毛 1 根。经过检验获得了 DNA 分型，将其入库后发现其 DNA 分型与

"2014. 10. 10" 吴某某被强奸案件中的被害人吴某某阴道分泌物中的精子 DNA 分型一致，成功将这两起案件串并。2015 年 4 月 2 日通化市 DNA 室在对通化县公安局提供的违法犯罪人员血样进行检验，DNA 数据信息入库比对时，发现入库人员于某某的 DNA 分型与 "2014. 10. 10" 吴某某被强奸 "2015. 2. 26" 咸某某被抢劫、强奸未遂案件中的未知男性的 DNA 分型一致，成功告破这两起案件。

2.3 DNA 数据库在查破积案中的应用

1994 年 7 月 31 日 21 时，集安市麻线乡大安子沟殡仪馆发生一起抢劫杀人案，值班人员张某被杀害，其年仅 14 岁的小儿子张某某身受重伤，财务室保险柜被撬，现金 4100 元被抢走。在 20 年后整理现场物证烟头送检，市局 DNA 实验室受理后进行了荧光标记 STR 分析方法的 DNA 检验，得到一未知名男性的 DNA 分型，将 DNA 数据信息入库比对时，发现与违法犯罪人员刘某某 DNA 分型一致，成功将 20 年的积案侦破。

2.4 DNA 数据库在大批量排查嫌疑人中的应用

2014 年 7 月 1 日，张某某在通化县大安镇湖上村一组与二组之间玉米地内被强奸。提取被害人张某某阴道擦拭物及现场地面湿巾。将其提取后用二步分离法提取检材精子 DNA，得到一未知名男性的 DNA 分型，将其入库后未发现有价值的线索。通化县公安局以现场大安镇湖上村为中心的 3 个村，摸排了 700 余人，并提取了相应的 DNA 采集卡，按照重点人员分批次的送检，在检验到第 4 批 450 人，将 DNA 数据信息入库进行比对时，发现嫌疑人周某某 DNA 分型与现场提取的未知名男性的 DNA 分型一致，此案随即告破。

## 3 DNA 数据库存在的问题及对策

### 3.1 DNA 质控库建设不全面

2015 年 6 月 4 日，通化县西江镇兴胜村 4 组、6 组的自来水蓄水池被人投放危险物质，未造成人员伤亡。现场提取擦拭物 41 处，提取后进行了荧光标记 STR 分析方法的 DNA 检验、分析，得到一未知名男性的 DNA 分型，将其入库后未发现有价值的线索。案发后进行了大量的排查并将参与勘查的所有人员包括派出所及辅警的唾液卡送检，经过检验获得了 DNA 分型，将其入库后发现民警秦某某 DNA 分型与现场擦拭物 DNA 分型一致。

要有效防止这类污染隐患的发生。解决污染这一问题，需要加强 DNA 数据库中 DNA 检验人员质控库建设，要求针对实验室检验人员、现场勘查人员、接触过检材的办案人员等相关人员建立 DNA 质控库。

### 3.2 DNA 样本采集和现场提取工作不规范

DNA 检验及建库过程中发现存在被采样人员基础信息不全、信息错误、样本采样不规范；现场物证提取部位信息不全、保存不力、腐败霉变时有发生。这一情况大部分可能是由于采样人员为快、图省事，只求数量，不求质量而导致的。

要解决这一问题，DNA 数据库建设主管单位应该为基层血样、物证采集单位建立沟通机制，提供具体规范性指导，以及网上及时受理案件，提供采集信息系统，包括与常住人口信息链接的身份录入与核实系统，制定完善的建库实施细则及问责机制，采样人员严格执行，扎实工作作风，以便从根本上杜绝这类问题。

### 3.3 DNA 学术交流不够

由于基层的工作繁重，领导认识不够，检验人员、勘查人员不能经常性、广泛性地出去学习、交流，造成了新方法的应用、新的检验鉴定不会。

要解决这一问题，应鼓励参加各级 DNA 学术交流会，营造专业性质沟通平台，形成良好学习氛





围，在广泛倾听经典案例的同时，也能广泛地交流经验和体会。

# 非典型 Y-STR 技战法的探讨

徐明辉，苗增慧，薛福丽

（吉林省白山市公安局刑警支队，134300）

目前，Y-STR 技术的理论研究体系逐渐成熟，检验技术指标不断完善，各地 Y 库建设在快速推进，在刑侦工作中逐渐形成了一些行之有效的技战法，破获了一批有影响的案件，起到了很好的社会效应，如甘肃白银案，可以将其归为典型的、传统的 Y-STR 战法。

2017 年，白山市公安局以 DNA 为主导，利用 Y-STR 技术，成功破获了一起历时九年、作案多起、久侦不破、社会影响巨大的特大系列强奸、抢劫案，是一起非典型的、利用 Y-STR 破案的代表案例。

## 1 案例资料

### 1.1 简要案情

2009 年某日，湾沟镇两名未成年少女被一名蒙面男子持刀劫持到山林里实施了强奸、抢劫。由于案件没能及时侦破，截至 2016 年年底，该地又陆续发生 11 起蒙面人持刀强奸、抢劫案。通过对案件现场提取的犯罪嫌疑人 DNA 比对，确定系同一人所为。

### 1.2 侦破过程

案发地湾沟镇地处偏僻，各种技防措施极度匮乏，技侦、视频等技术均无法发挥作用，犯罪嫌疑人 DNA 成为了案件唯一的抓手。第一阶段通过 Y-STR 排查，共采集到家系样本 1635 份，经比对，并没有找到犯罪嫌疑人的家系，随后联系已建成 Y 库的各省份进行比对，成功比中某市杨氏家系。但经 DNA 检验，其家系男性成员也均排除了作案嫌疑。工作重点立即转移到湾沟镇杨姓男子的排查上。通过调取近两年户籍实地走访的名册后，共统计出湾沟镇杨姓男子常住人口 416 人，通过 Y-STR 排除 172 人、不符合年龄段 119 人、不具备作案条件的 35 人，圈定出 90 人的重点嫌疑名单，通过家系合并，将范围进一步缩小到 46 人。经 STR 和 Y-STR 检验，直接比中犯罪嫌疑人杨某，随即将其抓获，并在其家中收缴制式枪支一支，弹药 14 发。审讯中，犯罪嫌疑人杨某陆续供述了 22 起（包含 10 起隐案）强奸案件的犯罪事实。

## 2 目前 Y-STR 在刑事案件中的应用局限性

Y-STR 在刑事案件中应用的优势不再重复，以下仅探讨其局限性：

### 2.1 以本地作案为主，排除流窜作案

适用流动人口少的地区，要求人口遗传关系相对单一、稳定。本案中，湾沟镇共采集家系样本 1635 份，涵盖的男性人群仅仅为 5265 人，能异地比中不能不说是意外之喜。

### 2.2 Y-STR 无法应用于个体识别，比中不一定意味着破案

本案中，比中的杨氏家系男性成员均确定排除嫌疑，案后我们设想：在杨氏祖先迁移的年代背景中，因灾难、战乱、饥荒，发生送养、遗弃等情况并不意外。如果犯罪嫌疑人恰巧属于其中的后代，很有可能改变了姓氏，那么家系比中这一决定性线索将毫无价值。

### 2.3 Y-STR 排查成本较高

从人、物、财上看，Y-STR 排查比较耗费资源，认为 Y 是万能的、是适用普通案件侦破的思维

是错误的，要结合案件性质和自身条件谨慎运用。本案中，犯罪嫌疑人居住在极其偏僻的一座废弃煤矿山头，如果按照传统 Y-STR 采集、排查的方法，客观地说，排查到犯罪嫌疑人需要的时间和经费我们无法负担。

## 3 讨论与总结

纵观本案，除了将 Y-STR 数据进行异地比对外，似乎与典型的排查方法并没有什么不同之处。但通过案后的总结反思，我们认为本案的“非典型”在于：

### 3.1 以模糊制精确，以数量制质量，以简单制复杂

在典型的 Y 系排查工作时，通常针对区域人员流动小、家族结构相对稳定的农村地区，一般采用“先梳理，后采集”的工作办法。本案中，湾沟镇介于城市和农村二者之间，人口数量较大，流动性强，封闭性差，并不符合典型 Y 系排查的要素特点，调查起来难度大、效率低。根据案发时间特点，案件高发期为每年 5 月至 9 月，为了争取在再次发案前侦破此案，我们决定以适当牺牲“质量”的代价换取时间上的主动，不追求“用最少的样本覆盖最多的家系”，跳出 Y-STR 数据库建设的既有模式，大胆采用“先采集，后梳理”的办法开展工作，不怕同一家系不同分支的重复采集。开展本案工作的时间正值两会维稳安保，派出所剩余警力几近枯竭，我们以在校学生为采集切入点，同时联系了湾沟镇和湾沟林业局的社区医院，利用医院对高龄老人的年度免费体检机会进行采集，巧妙地避开了被采集人的抵触情绪，与学生群体的采集形成有效互补，形成了从年龄段两边向中间覆盖的高效采集模式。通过这种“纺锤体”形的采集模式，既做到了最小成本、最快速度推进，又最大限度减小了漏人漏户情况的发生，同时，也避开了直接采集到犯罪嫌疑人的可能性。采集样本获得 Y-STR 数据后，全部作为常库采集任务，避免了浪费，做到物尽其用。

### 3.2 关联应用 DNA 数据信息，综合利用各种应用平台

通过对提取、检验环节的优化，提取到微量物证，对数据严谨的判读，直接比中嫌疑人，似乎是 DNA 专业在刑事案件中的极限和“最高成就”了。然而通过本案带给笔者的启示，DNA 专业完全可以跳出这个边框限制，发挥主观能动性，在刑侦工作中发挥更进一步的作用。在 Y 库比中杨氏家系之后，分析只有“秀”字辈、“甲”字辈符合犯罪嫌疑人年龄段，利用警综平台人口信息，查询“杨%秀”和“杨%甲”字段，发现只有“杨某秀”一条结果符合犯罪嫌疑人刻画。经与派出所了解，杨某秀因离婚外出打工，儿子在外地上学，父亲去世，母亲外出养病，无法采集其母亲、儿子的样本与嫌疑人进行单亲遗传关系、Y-STR 鉴定。因此人有重大嫌疑，通过秘密取证，我们在杨某秀外出打工前的住处提取了大量的微量物证，最后排除了杨某秀的作案嫌疑。虽然结论是排除，但是侦查思路本身并没有问题，杨某秀的出现或许是一个巧合，但却是 DNA 专业主观能动性的体现，我们完全可以利用手里的现有资源开展以上工作。

### 3.3 深度挖掘 DNA 数据背后信息，结合地理和历史因素分析案件

在杨氏家系男性成员均排除作案嫌疑时，案件似乎又回到了原点，需要重新从 Y-STR 比中这一事实中深度挖掘出有价值的新线索。我们考虑东北人口历史背景，多为 20 世纪初由华北地区、尤其是山东、河南、河北迁移而来，犯罪嫌疑人家系在迁移过程中受其他因素影响导致各分支失散、各分支失去联系的可能性较大；同时，湾沟镇当地经济结构又以煤矿和林业为主，从事相关产业工人大多为 20 世纪 60 年代从省内各地矿务局、林业局迁移至湾沟镇，人口来源广泛，成分复杂。从这两方面情况看，虽然杨姓家系男性成员均可以排除，但其远亲情况我们尚未掌握，杨姓家系祖辈上的失散分支流落到湾沟镇的可能性极大，犯罪嫌疑人依然可以确定为杨姓男子（犯罪嫌疑人杨供述称：其祖辈于 1901 年迁移至吉林省集安市后，家系各分支逐渐分散至吉林省各地，失去联系，其家族命名规则也与比中的杨氏家系不同）。从总体上看，侦查思路和相关工作始终没有走弯路，始终在稳步向着正确的方向推进。





## 4 几点延伸思考

### 4.1 加快全国 Y 数据库的建设和联网，做到数据和资源共享

全国各地经济发展水平不一致，对 Y 库建设的投入参差不齐，还存在数据“私藏”的现象。数据只有充分流动起来，才能发挥大数据背景下的最大效能。

### 4.2 注意日常工作中的案件资料留存

我支队 DNA 实验室投入使用后，对 Y 的应用较少，也未建设 Y 数据库。本案的 Y 数据也仅是以一张纸制图谱的形式附加在卷中。案发单位的相应的物证已经无法找到，如果没有纸质资料留存，那么本案必将失去最佳突破口。

### 4.3 加强对基层单位的新技术培训和推广

从总体上看，Y-STR 排查工作还是比较直观、简单的，需要的是调查员的耐心和责任感。但对于基层，尤其是文化程度低、年龄偏大的民警来说，尽管进行了多次宣贯培训、多次强调关键环节，但工作起来还是反复犯低级错误，甚至表现出强烈的抵触情绪。

# 哈尔滨市公安局 DNA 数据库建设情况及存在的问题

龚 政

（黑龙江省哈尔滨市公安局刑事技术支队，150001）

## 1 DNA 实验室概况

哈尔滨市公安局 DNA 实验室总建筑面积 500m$^2$，分七个功能区，分别为案件受理区、物证提取区、物证扩增区、物证检测区、建库样本扩增区、建库样本检测区、物证样本保存室。人员配置为 8 名正式民警，5 名公安助理员。其中研究生学历 3 人，大学本科学历 5 人。高级职称 3 人，中级职称 2 人，初级职称 3 人。主要用于建库的仪器设备有 ABI-3730 测序仪一台、ABI-3130XL 测序仪两台、9700 型扩增仪 2 台、Eppendorf 扩增仪 4 台、贝克曼 Biomeck NX$^P$ 和 Biomeck 3000 自动化工作站 2 台。

## 2 DNA 数据库建设情况

哈尔滨市公安局自 2008 年 7 月开始全面建设违法犯罪人员 DNA 数据库工作，已累计完成 50 余万份人员样本的检验并入库。现已形成比较完善的工作体系，包括采集、收样、复核、检验、存档、比对及信息通报等方面。2011 年以来，黑龙江省全面开展了由基层办案单位利用口腔 DNA 卡对违法犯罪人员 DNA 的采集工作，并且与指纹采集终端绑定，通过新的采集模式将我市 DNA 样本的年采集量迅速提高至平均每年 10 万人份。我支队一直使用公安部物证鉴定中心生产的 Typer19 直扩试剂盒进行样本 DNA 的检验，其价格较其他公司优惠，质量稳定、扩增效率高，累计检出率可达 95%以上。

## 3 DNA 数据库发挥的重要作用

截至目前，通过 DNA 数据库比中并破获各类刑事案件 2000 余起。其中包括重特大命案现案 15 起、命案积案 12 起，盗窃、强奸等案件千余起。其中包括 2010 年巴彦县侯某奎一家三口被杀案、

2014 年道里新发镇发生的张某玲被杀案、2012 年道里新发镇发生的系列抢劫强奸案、2011 年香坊区发生的张某臣被杀案和延寿县沉积六年未破的王某芹被杀案等典型案例。

## 4 目前存在的问题

### 4.1 经费保障问题

2013 年至 2015 年我市每年可以转化入库 7 万~8 万人员样本 DNA，但 2016 年全市政府机关经费缩减，整个刑事技术支队全年实验经费仅 200 万元，由于我市财政一直未批准建库专项经费，为了保障刑事案件的正常检验，被迫减少建库用钱，全年只完成了 3 万人员样本的转化入库，造成大量已采集样本的积压。但 2016 年年底至 2017 年年初，在省厅领导的高度重视下，在刑事技术总队的大力帮助下，我支队成功地将所有积压的样本全部转化成功。

### 4.2 采集对象的问题

我市每年的 DNA 采集量约 10 万人份，其中女性被采集人数量占比约 3 成以上，由于女性犯罪率很低，直接导致每年采集的女性 DNA 信息转化入库后比中率不到 0.01%，不能有效将其转化成为战果。在今后的采集工作中，应对采集对象进行有效筛选，不能盲目追求数量，扩大采集范围。建议基层在采集样本时要将社会重点防控人员纳入采集对象，例如外来暂住人员、棚户区暂住人员、涉毒吸毒人员、卖淫嫖娼等重点人群。

### 4.3 采集质量的问题

由于培训不到位、考核奖惩机制不完善、DNA 鉴定人员数量少无法参与指导督促等原因，直接导致目前仍有部分基层单位采集的口腔卡质量差，无法获得 DNA 分型，既浪费了大量的人力、物力，又很可能造成重点刑嫌人员 DNA 无法入库进行比对的严重后果。

# 齐齐哈尔市公安局 DNA 数据库的建设与应用

张泽升

（黑龙江省齐齐哈尔市公安局刑事技术支队，161005）

## 1 违法犯罪人员 DNA 数据库实验室建设情况

齐齐哈尔市公安局违法犯罪人员 DNA 数据库于 2014 年年初开始筹建，实验室面积为 240 平方米，分为建库样本提取室、建库样本扩增室、建库样本检测室、数据分析室和人员样本保存室六个区域。实验室拥有 1 台 ABI-3730XL 型大通量测序仪、2 台 Biomeck4000 型自动化工作站、5 台 ABI-9700 型扩增仪以及 1 台达博牌自动打孔仪。实验室于 2014 年 7 月正式开展建库工作。

## 2 DNA 数据库建设的具体措施

### 2.1 人员样本采集及移送

2011 年 11 月之后，本市所有违法犯罪人员的 DNA 信息市通过全市各侦查办案中心和派出所的标准化信息采集室利用口腔 DNA 采集卡进行采集，并与指纹终端绑定，保证所有被采集指纹的人员也必须采集 DNA 信息。各采集室将采集后的口腔卡移交到各分、县局刑事技术大队，再由专门人员负责移送到市局刑事技术支队 DNA 检验大队进行统一检验。2016 年年初，我市将原有的利用口腔拭子采集的口腔 DNA 样本采集卡更换成口腔 DNA 样本采集盒，在同等实验条件下，直扩检出合格率由





原来的 88.5%提高到 92.2%。

### 2.2 数据转换

2014 年开始，市局 DNA 实验室负责所有被采集人员的数据转换任务，所需经费由市财政全额保障。选用具有扩增时间短，较低体系扩增不丢带优点的 PowerPlex18D 直扩试剂盒进行直扩。拥有的 ABI-3730XL 型大通量测序仪能够保证实验室在较短时间内完成一定数目的样本检测工作，在一些需要排查的案件中起到重要作用，大大缩短了案件侦破的时间。截至 2017 年 3 月，全市共转换 19.3 万余条 DNA 数据。

## 3 DNA 数据库应用情况

随着 DNA 数据库建设工作的顺利进行，库容量不断增大，三年来，我市利用 DNA 数据库先后串并、比中并破获各类刑事案件 500 余起，在打击犯罪和维护社会稳定中起到至关重要的作用

### 3.1 确定尸源，迅速破获龙沙区 2016 年“4·20”杀人抛尸案

2016 年 4 月 20 日 13 时 20 分，在齐齐哈尔市龙沙区合意安居小区西侧劳动湖内发现一具高度腐败尸体。通过勘查，认定为他杀，但由于尸体高度腐败，头面部损伤严重，无法辨认，DNA 检测便成为唯一确定尸体身份的方法。通过检验及比对工作，在 DNA 数据库中与违法人员李某某的 DNA 数据比中，从而确定尸源。随后，办案民警到李某某家中进行勘查，在其家中发现死者被害痕迹。遂对其同住的父亲进行审讯，最终死者父亲供认了因家庭矛盾，将李某某杀害的犯罪事实。

### 3.2 直接比中，破获 11 年前义乌市 2003 年“12·18”一家三口被杀的特大恶性入室杀人案

2003 年 12 月 18 日 21 时 30 分许，义乌市祠林小区发生了一起一家三口被杀的特大恶性入室杀人案。办案人员从现场提取到的生物检材中检出两名嫌疑男性基因分型。2014 年，我市 DNA 数据库中违法犯罪人员梅某某的基因型与上述案件的一位嫌疑人基因型比对同一，从而确定一位嫌疑人的身份，并通过其供述锁定了同案的另一位嫌疑人。至此，这起历时 11 年的特大恶性入室抢劫、强奸、杀人案终于得以侦破。

## 4 DNA 数据库存在的问题及对策

### 4.1 DNA 样本采集、送检规范仍需提高

虽然支队已对所属各分县局技术大队以及各采集室民警进行多次培训，但由于基层工作人员流动性大、一些采样人员认识不够，只求数量不求质量等原因，仍然存在送检不及时、人员基础信息不全、人员信息填写错误甚至张冠李戴，样本采集保存不规范难以检出正确基因分型等情况。

针对这种情况，支队将通过加大培训力度、制定采集规范文件和将采集不规范的地区在市局主页上进行通报来引起相关领导和采集人的重视。

### 4.2 采集系统与 DNA 数据库对接不畅

基层办案单位将被采集人的 DNA 采集卡卡号和身份信息录入活体采集系统，由此上报 DNA 数据库。由于系统与数据库对接不畅，不能及时将相关信息导入 DNA 数据库。这部分卡片在移交到 DNA 实验室后工作人员要再次将其信息录入到 DNA 数据库，这样就会出现同一份卡片在数据库中录入两遍的情况。这严重浪费服务器的存储空间，影响数据统计。对接不畅还会导致未检出数据的人员信息不能及时删除，采集室再对其采集时由于系统中已有此人，便不会重新采集，从而出现漏采的情况。

这个问题的解决还需要各个系统的维护人员将系统及时同步升级，相互交流找出问题所在以保证 DNA 数据库平稳有序的发展，发挥其更大的作用。

# 浅谈鸡西市 DNA 数据库建设中遇到的问题

田鹏玮
（黑龙江省鸡西市公安局刑事技术支队，158100）

近年来鸡西市公安局在 DNA 数据库建设方面取得长足的进步，有效入库的数据量有了本质的提高，比中多起重大刑事案件，为鸡西市公安局打击“盗抢骗”专项行动提供了有力的支撑。随着 DNA 数据库建设的逐步深入同时也面临着一些问题，降低了 DNA 数据转换入库的成功率，延缓了 DNA 数据库建设的步伐。

## 1 现阶段我市数据库建设存在的主要问题

### 1.1 DNA 信息采集效率低

从图 1 中可以看出随着我市 DNA 数据库建设的深入，涉案人员 DNA 信息卡采集数量呈现快速增长态势，而不合格采集卡仍然占较大比例。

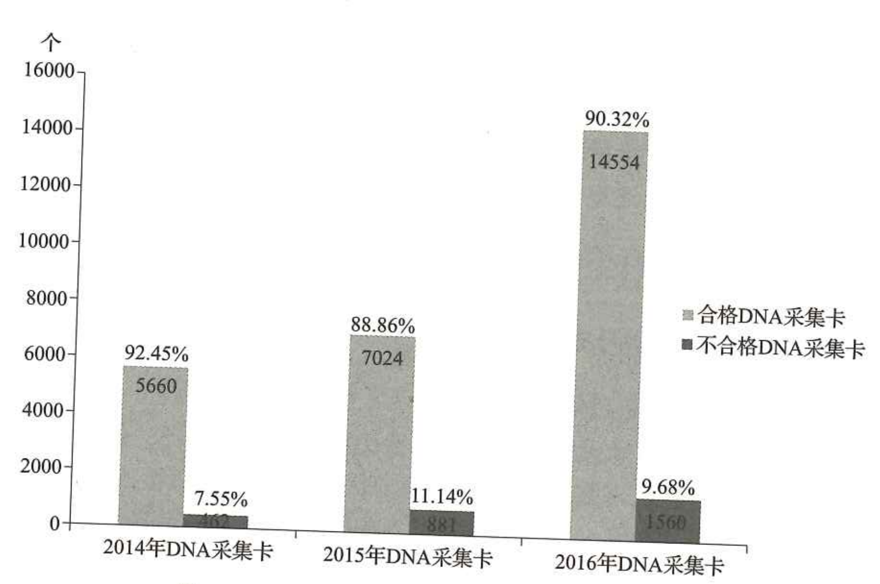



图 1 2014—2016 年鸡西市 DNA 采集卡收集情况

从图 2 中我们可以看出我市 DNA 采集卡质量问题主要有以下几个方面：身份信息填写不准确、信息漏填。采集质量不合格，未按规定保管采集卡造成采集卡严重污染。不能及时将卡上信息入库，重复问题严重等问题。

### 1.2 数据转换损失过大

在数据转换过程中存在以下几方面问题：样本峰值过低不符合入库标准，等位基因丢失或位点缺失。如图 3 所示样本峰过高产生大量渗透峰，严重影响分析，造成大量位点无法应用。样本扩增不均匀，同一样本峰高、峰面积差异过大，杂合子位点不平衡造成等位基因易丢失。出现混合 STR 分型，样本数据被污染（DNA 采集卡被污染或检验过程中被污染）。残留 DNA 二级结构对 STR 分型结果产生的影响。如图 4 所示残留 DNA 二级结构在电泳时产生大量干扰峰，使数据分析结果造成偏差。





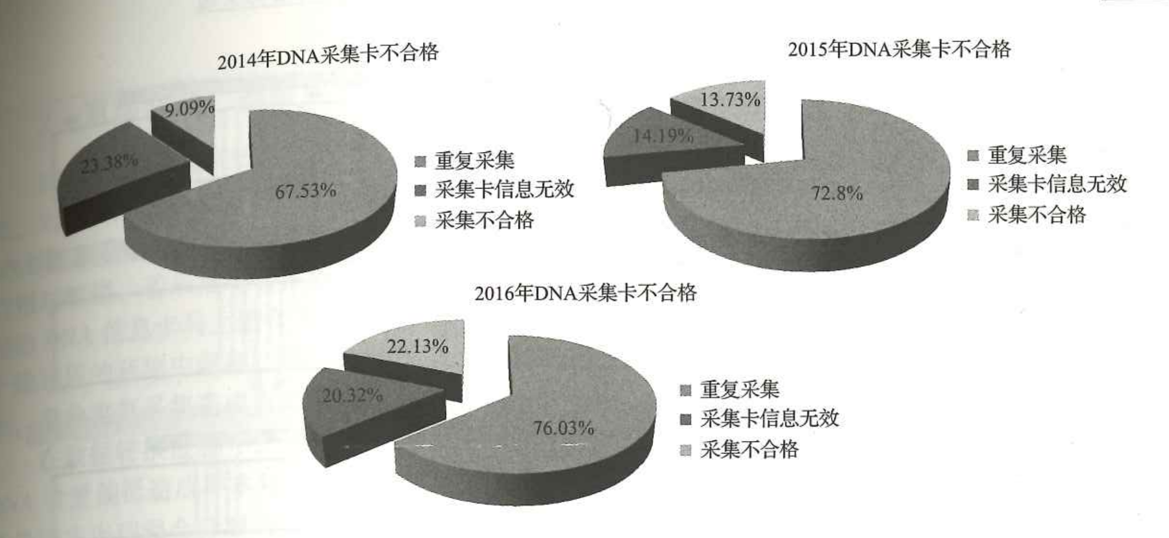



图 2 2014—2016 年 DNA 采集卡不合格情况

### 1.3 个别样本数据入库困难

数据入库过程中存在如图 5～图 7 所示的三带型、外峰型、稀有基因等基因型无法入库。

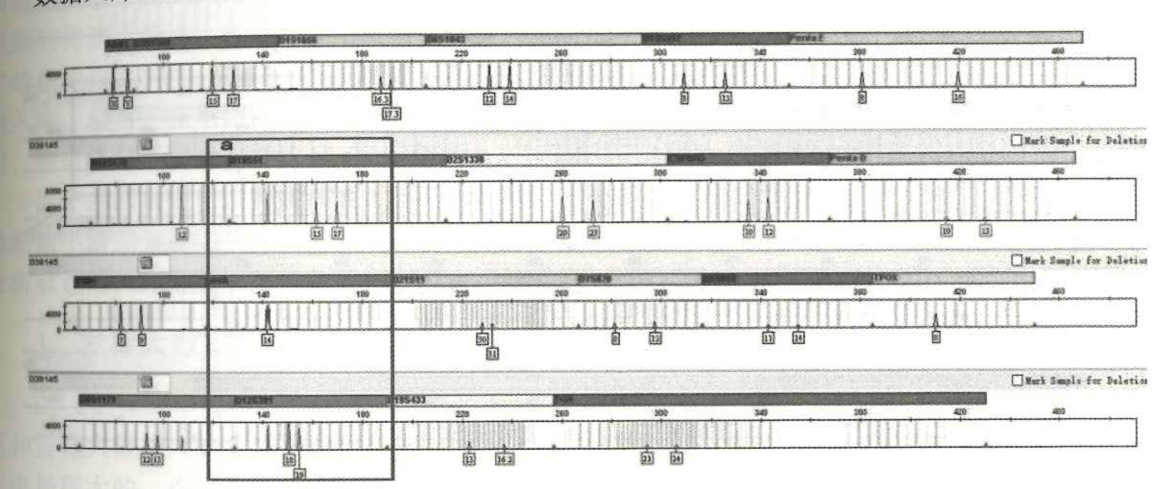


图 3 数据图 1

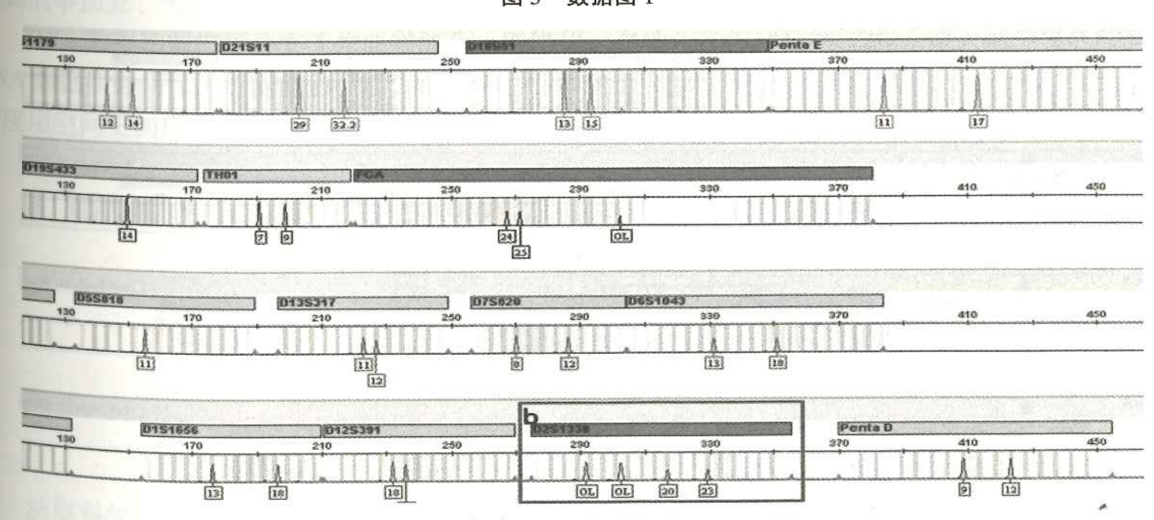



图 4 数据图 2

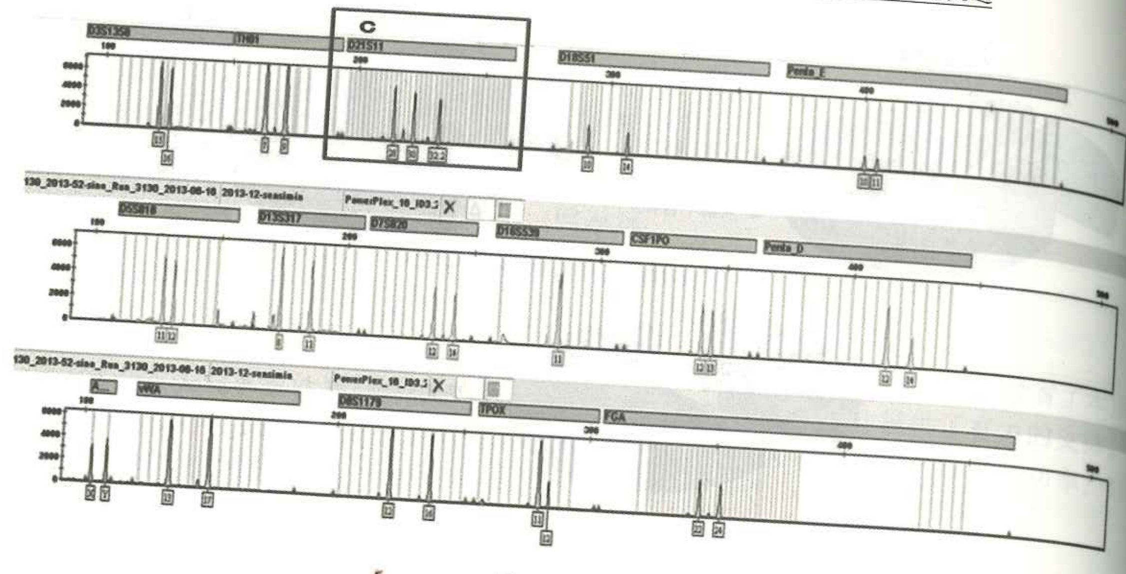



图5 数据图3

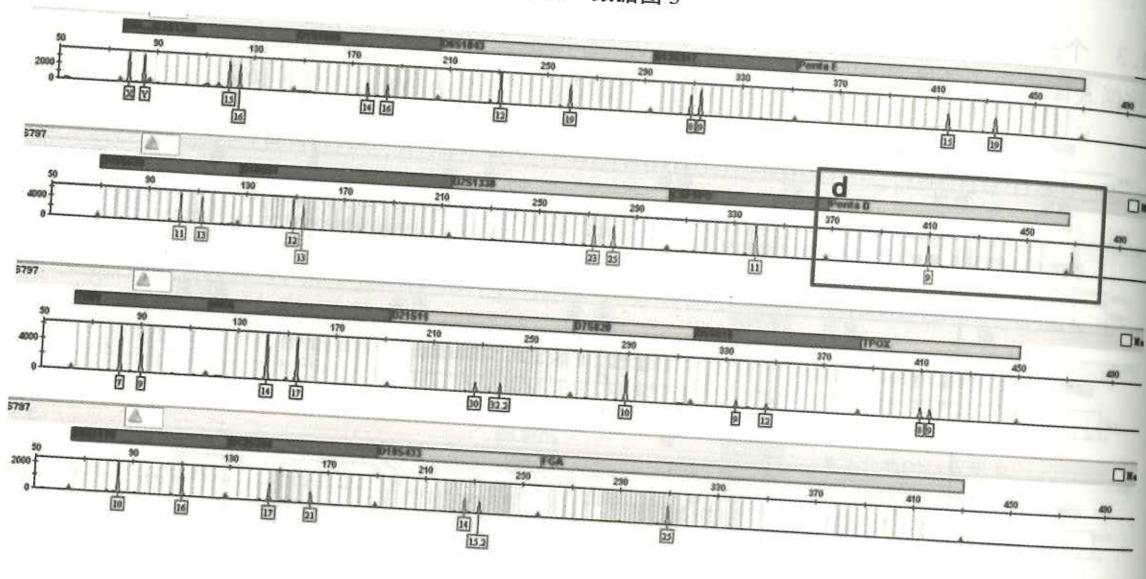



图6 数据图4

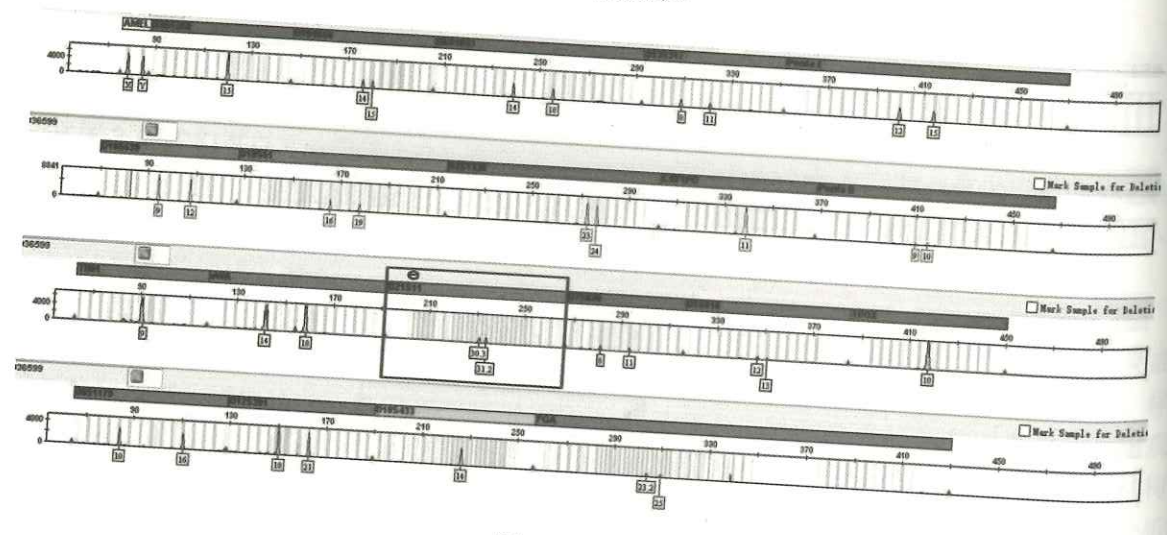



图7 数据图5





## 2 直面问题、积极应对

DNA 信息采集卡效率低的主要原因是工作人员的主观因素，也有通信设备延阻的客观原因。因此，对于 DNA 采集卡质量不过关的问题可以从以下几个方面提高：端正相关人员工作态度，加强 DNA 信息采集人员业务培训，规范使用 DNA 采集卡，保证口腔细胞采集合格率。由于被采集人流动性相对较强，若采集不合格或信息填写错误，再次采集有一定难度。应当建立现场复核制，对刚采集完的 DNA 信息卡马上进行复核。严格控制进入采集室人员数量，保证采集室干净整洁，使采集卡在干燥通风的环境中保存，避免交叉污染。采集终端要保持与数据库的链接畅通，采集卡信息及时入库，避免重复采集造成资源浪费。

在数据转换过程中产生损失的主要原因主要有以下几点：DNA 采集卡采集口腔细胞不充分，DNA 含量偏低造成样本峰值过低、等位基因丢失或位点缺失和样本扩增不均匀等。DNA 采集卡被污染是样本出现混合分型的主要原因，也不排除有极少部分是实验室污染。不同试剂盒针对个别样本会有差异，因此会产生样本基因位点扩增不均匀的情况，个别电泳样本中会残留大量 DNA 二级结构，在电泳时产生大量干扰峰。当电泳样本中 DNA 含量过高，检测结果超过设备的线性检测范围时，样本峰就会出现渗透峰等干扰峰。因此，减少数据转换过程中的损失要从以下几个方面改进：首先，必须避免实验室的交叉污染，发现污染立即与质控库比对，杜绝建库人员对卡的污染，确定为采集卡被污染后将该卡挑出，反馈采集单位对该卡人员重新采集。其次，扩增结果不理想的样本可以适当改变扩增条件再次扩增，比如可以调节循环次数来增加或减少电泳样本 DNA 含量使得到的电泳数据能顺利入库。最后，在电泳前适当增加变形时间保证电泳样本中残留的 DNA 二级结构完全变性，减少拔起、渗透峰等干扰峰。

由于基因突变，遗传疾病或人类个体特异性都会产生稀有基因型。因此，随着我市 DNA 数据库数据量不断提升，需要入库的稀有基因型数据也会越来越多，我们应该在有条件的情况下改进数据库分析软件的入库范围或增加新的数据模式，使入库的等位基因数据更加准确。

## 3 发挥大数据优势、科技强警

DNA 数据库是我市强警大数据建设的重要组成部分，DNA 数据库的建设是一项工作强度大、人员和资金大量投入的系统工程。在建库过程中的任何一个环节出现问题都会导致入库失败，造成的损失也是巨大的。作为 DNA 数据库建设人员必须时刻提醒自己所肩负的职责，保证 DNA 数据库充分发挥其刑事侦查、失踪人员查找等方面的功能。

DNA 数据库顺应了公安工作向智能化、网络化、自动化发展的趋势。DNA 技术的发展日新月异，DNA 数据库必须保持更新能力，成为动态的、宽容的系统，才能始终保持活力。DNA 数据库的发展和应用空间更加广阔，使之更有效地打击犯罪、服务社会。

# 牡丹江地区 DNA 数据库建设的现状、问题及对策

王佳欣，黄海涛，刘 炀，杨 亮

（黑龙江省牡丹江市公安局刑事技术支队，157000）

法庭科学 DNA 数据库是将法医 DNA 个体识别技术、计算机网络技术和大型数据库管理技术相结合而建立的，针对各类案件犯罪现场人体遗留物和违法犯罪人员的 DNA 数据信息进行存储和比对的

系统，实现嫌疑人与现场检材、现场检材与现场检材自动比对，起到直接认定或者排除嫌疑人以及串并案件的功效，在打击犯罪、保护人民生命财产安全等工作中发挥着越来越重要的作用。

## 1 DNA 数据库建设现状及初步成效

牡丹江位于黑龙江省东南部，常住人口 270 余万人。2013 年牡丹江市公安局投入了 1100 余万元对 DNA 实验室进行全面改造和用于购买 DNA 数据库建设所需仪器、试剂耗材，使牡丹江 DNA 实验室具备大批量检验建库所需 DNA 样本的能力。建库区拥有 1 台 BSD-600 型打孔仪器、3 台 AB9700 型扩增仪、1 台 AB3500XL 型遗传分析仪、2 台 Biomek 4000 型自动化工作站、1 台 Kingfish Flex 高通量核酸提取仪。2014 年正式开始建库工作，牡丹江市公安局要求各基层单位除日常采集工作对象外，对管辖区内重点人口、社区矫正人员、出租房屋承租人、矿山外来人口、临建工程施工人员、刑释解教人员和被审查嫌疑人员均列为必采对象，经过三年多的累积，共检验入库人员 DNA 样本 101847 条，比中案件 178 起，详见下表。

2014—2016 年度利用 DNA 数据库直接破案

| | 2014 年 | 2015 年 | 2016 年 |
|---|---|---|---|
| 增加库容（条） | 30512 | 31248 | 40087 |
| 比中案件（起） | 35 | 83 | 60 |

## 2 DNA 数据库建设存在问题

目前我市 DNA 数据库采集样本多采用口腔唾液卡为载体进行收集。在采集中会存在一些问题，如样本采集不规范，导致唾液卡中唾液量小，以致无法一次检验获得完整的 STR 分型结果，影响检出率；采样人保存不当，没有把唾液卡阴干后再整理保存，使唾液卡发霉变质，导致无法检验或影响检验结果等；有时由于采样人责任心不强，采集后的唾液卡随意摆放，导致样本交叉污染，检出 STR 分型为混合分型，无法入库比对。在人员样本信息登记中也存在样本采集卡信息登记不全、缺项、漏项，字迹模糊无法辨认重点识别信息，这都会导致在检出数据后无法获得人员的真实身份信息。随着数据建设的发展，数据库的库容量不断加大，人员样本的重复率也逐渐增加，因此要求采集人员必须进行查重，否则不仅会出现漏采现象，同时也存在重复采样问题，导致增加成本，降低了建库效率。

## 3 解决 DNA 数据库建设存在问题的对策

DNA 信息采集是公安机关打信息战、科技战、证据战、合成战的重要基石，所以能否发挥 DNA 技术在打击犯罪最重要的环节就是 DNA 样本的采集，要解决人员 DNA 样本采集中存在的问题，首先要强化各级公安机关对 DNA 样本采集意识，充分认识到此项工作的重要性，根据各采集单位的实际情况，制定完善的问责机制，对于只图完成任务数量，不求采集质量的采样人应通报批评。同时积极组织对基层采样人员的培训，掌握样本采集卡采集的相关知识，提高采集质量。DNA 检验部门应制订“DNA 样本质量监督标准”审核 DNA 样本采集质量，严把质量关，对故意制造虚假 DNA 样本的，一经发现严肃处理。其次各级公安机关采样人使用指纹活体采集仪查重功能，查询被采样人是否采集过 DNA 样本，防止重复采集造成浪费，推送被采样人基本信息到 DNA 数据库中，明确规定不准脱机使用，导致信息未能及时推送，杜绝了后期检测出被采样人 STR 分型，由于库中没有信息或采集卡信息不全而无法录入的情况，保证了入库转化率。

我市 2017 年 DNA 数据库建设方案，要求各采样单位将本月已采集完毕的 DNA 样本及时报送





DNA 检验部门，实行当月采集样本卡当月检验并转化入库，避免基层采样人把采集完毕的 DNA 样本卡遗失或由于不规范操作导致 DNA 样本污染，影响入库率。随到随检，及时入库，没有积压，提高了比中后追查犯罪的时效性。为提高建库效率、降低成本多采用直接扩增的方法，对直接扩增后未获得完整 STR 分型的口腔唾液采集卡重新利用自动化提取工作站复检，进一步提高检出率，增加了库容。检毕的 DNA 采集卡使用黑龙江省自主研发的 DNA 样本管理系统进行存档，通过该系统，可以精准定位采集卡所存档位置，还可以显示出采集卡是否检出 STR 分型，为日后案件比中后快速查找并复检归档采集卡提供帮助。为了避免由于采集过程中操作人员污染样本，在建设数据库的同时，我们也加大质控库的建设，对接触采集工作的人员与技术、刑侦人员也需要采集 DNA 样本，检验后将数据录入质控库中，防止因污染产生错误信息。

## 4 下一工作规划

进一步扩大重点人员的采集范围，提高 DNA 数据比中效率；加强实验室人员业务素质，运用新技术提升样本检出率；深挖 DNA 数据库在实战应用中的新战法；进一步完善质控库建设，确保样本检验的有效性；利用现有资源尝试对 Y-STR 数据库的建设。

# 黑河市公安局建设 DNA 数据库质控库的实践探索

李 博

（黑龙江省黑河市公安局刑事技术支队，164300）

## 1 DNA 数据库质控库建设的必要性

随着科学技术不断发展进步，DNA 技术已经成为侦查破案不可或缺的技术手段，在侦查破案、打击犯罪等工作中发挥着重要的作用。随着 DNA 试剂的不断更新，检验的灵敏度不断提高，在提高检出率的同时，污染率也相对增加，特别是在发现、提取、送检、检验过程中很容易对检材造成污染。为了加强 DNA 技术在打击犯罪和诉讼中的应用，防止被污染的生物检材误导侦查方向造成不必要的人力、物力的损失，提高 DNA 检验的利用率，质控库的建设非常有必要。

按照我省公安厅下发的文件要求，我市公安机关对现场勘查人员，案件侦办人员以及检验人员进行了血样采集，通过检验，录入 DNA 数据库建立质控库。

## 2 质控库建设过程中面临困难

我市公安局在建设质控库过程中面临很多困难，其中设备落后，实验室人员少是面临的最大问题。我市 2012 年至 2016 年共采集质控人员样本 400 余份，但限于我单位经济情况，实验室尚未采购相应建库设备和自动化提取工作站，所有检材的提取都需要手工剪取。实验室检验人员只有三名，无法抽出专人进行质控库建设，导致指控人员样本积压，无法及时检测入库。

## 3 解决方案

直扩法是近几年出现的新技术，它具有扩增时间短、抗污染能力强，能够节省 DNA 提取过程中的仪器、耗材、人工等成本，能更大限度地降低实验室人员的工作量，提高工作效率等特点。针对此种情况，为解决样本积压情况，我单位决定采用直接扩增法对样本进行检验。

由于我单位 DNA 实验室建设较晚，人员经验欠缺，直扩法大规模的应用在我单位尚是初次，为

解决此问题，我实验室人员决定应用不同的预处理方法进行直扩。

## 4 检验方法和过程

### 4.1 主要设备及试剂

Power Plex 21 试剂盒（Promega 公司，美国）、9700 型 PCR 扩增仪（ABI 公司，美国）、3130 型测序仪（ABI 公司，美国）。

### 4.2 分组取样及处理方法

质控人员血样采集卡 90 份，手工剪取 1.2mm 圆片。实验室三人分别采取无预处理、水洗处理（在 200μL PCR 管中加入 50μL 去离子水，56℃加热 10min，10000rpm 离心 3min，去上清）、加热处理（95℃10min）三种方法，分别进行直扩。

在 PCR 管中加入 10μL 扩增试剂，振荡离心后扩增。扩增产物应用 3130 型测序仪进行分析检测，所得数据应用 GeneMapperID V3.2 软件分析。

### 4.3 检测结果

三组样本经检测后均得到完整数据，但是经过预处理（水洗、加热）的样本峰高和均衡程度明显优于无预处理的样本（见图 1~图 2）。

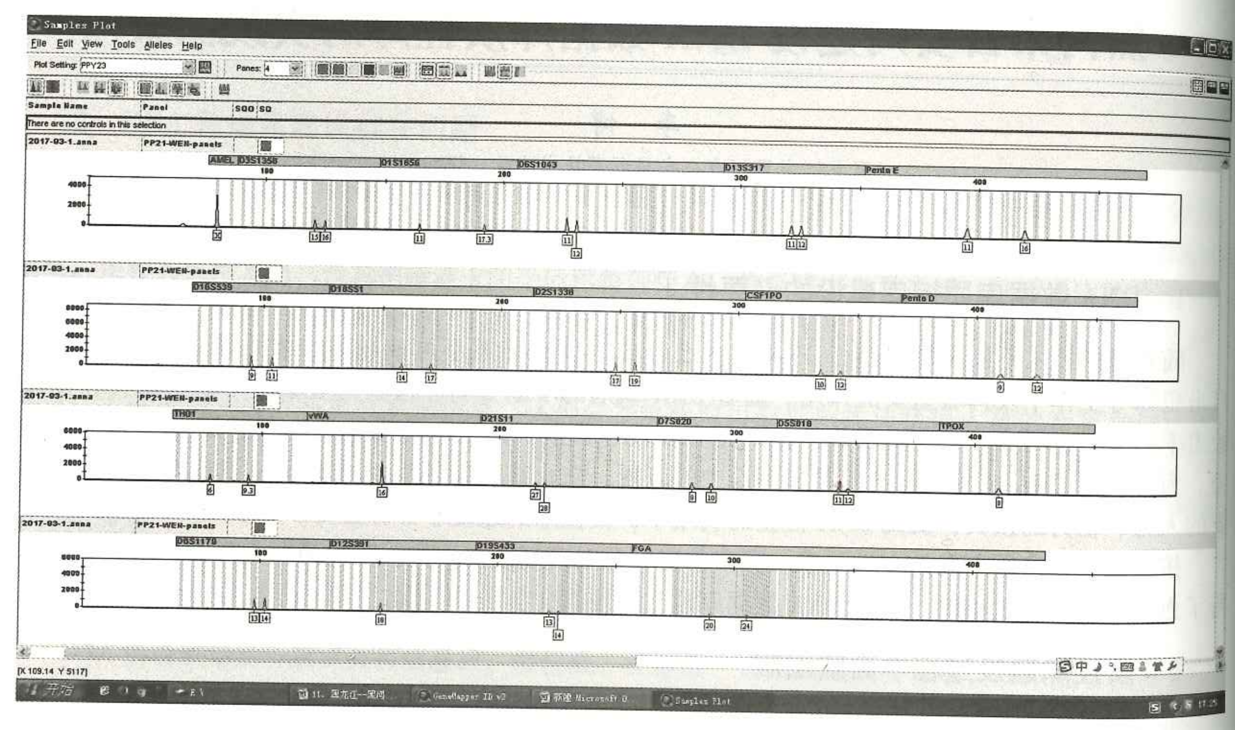


图 1 无预处理检材

## 5 讨论

建立科学、规范的质控库关系到实验室出具鉴定文书结果的客观性和可靠性，是在发生污染时查找污染源的重要措施，但是随着质控人员数量的日益增多，设备落后，人员短缺的实验室将面临巨大困难，结合自己实验室的设备条件和人员条件采取科学有效的方法，多措并举，找到适合本实验室建立质控库的方法，积极推动 DNA 质控库建设是每个实验室人员的责任和义务，同时也是对实验室鉴定人员本身的一种保护。





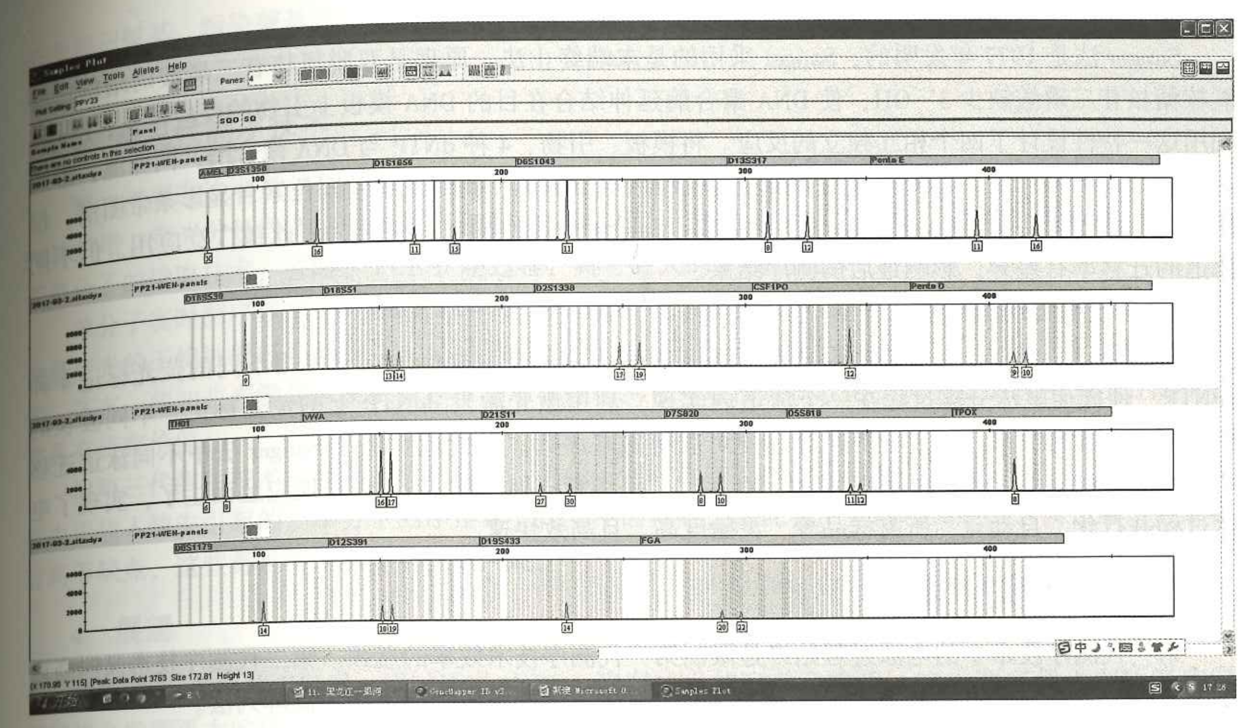


图 2 预处理后检材

# DNA 测序技术的发展及其法医学应用前景

王铁军，崔雨佳，李天光

（黑龙江省绥化市公安局刑事技术支队，152000）

DNA 测序技术一直是分子生物学相关研究中最常用的技术手段之一。目前，法医 DNA 通过利用 PCR 技术和基于毛细管测序技术的方法来获得 STR 遗传标记的长度多态性信息。该技术被广泛应用于案件的侦破及 DNA 数据库建设中。本文介绍 DNA 测序技术的发展历程及各代 DNA 测序技术的原理和优缺点以及在法医学中的作用和应用前景。

## 1 第一代测序技术

第一代测序技术是 1977 年 Maxam 和 Gilbert 发明的化学降解法。同年 12 月，双脱氧链终止法被 Sanger 等发表。20 世纪 80 年代，出现了荧光自动测序技术，显著提高 DNA 测序的效率和安全性。1987 年，Martin 基于荧光双脱氧链终止法研究出了 DNA 快速自动测序系统。自 1977 年到 2007 年，DNA 测序技术在短短 40 年中准确性、效率性和安全性都有了飞跃式提高。

### 1.1 Maxam-Gilbert 化学降解法

Maxam-Gilbert 化学降解法是用放射性同位素对 DNA 片段的 5′端磷酸基团进行标记，然后对特定碱基用不同方法修饰并裂解，产生一系列被标记的不同长度的 DNA 片段，凝胶电泳法可将片段分离，经同位素放射性自显影，便可确定各片段末端碱基，最终得知目的 DNA 的碱基组成。该方法重复性高，所需化学试剂简单，不需酶催化反应，但化学降解法操作复杂，被随后的 Sanger 法逐渐代替。

### 1.2 Sanger 双脱氧链终止法

Sanger 法是 1977 年发明的，Sanger 采用的是末端终止法，原理是双脱氧核苷三磷酸的结构比脱氧核糖核苷三磷酸缺少 3′-OH，使 DNA 聚合酶延伸结合在目的 DNA 模板上引物的反应停止，Sanger 利用这一特性设计了四个相互独立的反应。将模板、引物、4 种 dNTP 与 DNA 聚合酶共同保温，形成一系列长短不一片段，再利用聚丙烯酰胺变性凝胶电泳分离，得到放射性同位素自显影条带图谱，根据凝胶电泳图可得出 DNA 双链碱基序列组成。Sanger 法操作简单、快速，因此被广泛应用。但不同泳道的迁移率有差异，影响最后的测序结果。

### 1.3 荧光自动测序技术

20 世纪 80 年代末，同位素标记技术逐步被荧光标记技术取代。由于可用不同的荧光标记 4 种 ddNTP，便能使电泳分离过程在一个泳道内实现，利用激光激发 ddNTP 上的荧光标记，不同波长的信号便能被检测出来，通过计算机处理便可获得碱基序列。有效地解决了 Sanger 法中不同泳道迁移率存在差异的问题，提高了测序效率。90 年代，毛细管阵列电泳 DNA 测序仪应运而生了，实现了电泳过程并行化、自动化，所需样品少、灵敏度高，且高效快速。

## 2 第二代测序技术

第一代测序技术中的电泳过程始终是限制第一代测序技术效率的瓶颈。第二代测序技术又叫高通量测序，其优点为通量大、可定量且成本低廉。所运用的测序原理均为循环微阵列法。

### 2.1 454 焦磷酸法平台

454 焦磷酸法平台是循环微阵列法平台，是一种边合成边测序技术。原理是在测序时，将 T、A、C、G 四种碱基放置在四个单独的试剂瓶里，这四种碱基会按顺序依次循环进入 PTP 板，碱基配对便会释放一个焦磷酸盐分子。焦磷酸盐分子在 DNA 聚合酶、ATP 硫酸化酶、荧光素酶和双磷酸酶的协同作用下发生反应，释放出能实时被仪器配置的高灵敏度 CCD 捕获到光信号，信号与碱基配对是相对应的，由此可快速、准确地测定待测模板的碱基序列。步骤为：样品处理；文库制备；emPCR；反应板准备；上机测序。

### 2.2 Solexa 基因组分析仪

Solexa 测序是 Illumina 公司应用合成测序原理的测序技术，方法是克隆单分子阵列技术。原理是：将目的 DNA 分子打断成 100bp~200bp 片段，随机附着到光学透明玻璃表面，经过 Bst 聚合酶延伸和甲酸胺变性的桥式 PCR 循环，形成了数以亿计 DNA 簇，每个 DNA 簇具有数千份相同模板的单分子簇。再利用四种特殊的带荧光基团的脱氧核糖核普酸，利用可逆性终止的边合成边测序技术，对目标模板 DNA 进行测序。步骤为：样品处理；文库制备；芯片准备；上机测序。

### 2.3 SOLiD 高通量测序仪

SOLiD 测序技术是由 Shendure 等所发明的。之后被美国 ABI 公司收购，组建 SOLiD 测序平台。原理是以 8 碱基单链荧光探针混合物作为连接反应的底物，在连接反应中这些 8 碱基单链荧光探针混合物按照碱基互补的规则与单链 DNA 模板链进行配对，所有的碱基序列可经过 5 轮测序反应后得到。步骤为：文库制备；乳液 PCR/磁珠富集；磁珠沉积；连接介导的测序反应；数据分析。

### 2.4 HeliScope 测序仪

HeliScope 测序仪是由 Quake 团队研发，是循环芯片测序仪的一种，也被称为 2.5 代测序。第二代测序技术中需要用 PCR 扩增来增强荧光信号，该方法克服了这一技术难题，采用更加灵敏的图像传感器，能够检测出携带荧光基团单分子 dNTP 发出的信号，单次扫描时间仅有 15ms。而且双向测序能够显著提高原始数据准确度。

HeliScope 测序仪的测序和 454 测序仪一样也是不同步完成的，测序速度与模版的序列有关。由





于未标记碱基、污染碱基和不发光碱基的渗入使得检测确实突变出错率较高，但检测碱基替换突变误差率较低。

## 3 第三代测序技术

第二代测序技术虽然已经被广泛应用，而且在各技术方面已经趋于成熟，但还是无法避免在 PCR 扩增、荧光分析等方面带来效率和成本限制以及无法避免的系统误差。而第三代测序技术是基于单分子的读取技术，省略了 PCR 扩增过程，具有巨大的应用前景。

单分子实时测序技术是 Pacific Biosciences 公司研发的一种测序技术，采用零模波导的纳米结构，背景荧光的干扰被很好地消除，而且还提高了测序的速度，其优势还包括无 GC 偏好和超长的读长等。还有一些如非光学显微镜成像和石墨烯和碳纳米管等还停留在理论实验阶段的直接测序方法也非常具有研究价值。

但第三代测序技术的结果准确率较低，单分子实时测序技术的准确率仅约为 85%，93%的错误均是由于插入缺失引起的。单分子测序是第三代测序的特点，因此会产生信号强度低、读长短、背景噪音高等缺点，这些都是将来需要解决的问题。

## 4 展望

随着 DNA 测序技术发展，同时通过对 DNA 测序技术的完善和规范，DNA 测序技术在法医鉴定领域将会发挥更大的作用。相信在配套试剂盒的不断研发更新后，一次实验中一定能够获得更多个人识别的 STR 及 SNP 信息，而且还能够融入更多的可见性状表型分析的遗传标记，这些标记可以提供与身高、整体面部外形嘴唇、鼻子、耳朵的形状、以及卷发等特征相关联的信息。这不仅可以满足数据库比对的需要，还能够为侦破案件提供有力的线索。通过简化流程、缩短时间，未来的 DNA 测序技术一定能为未来法医物证的发展提供更多的机遇和挑战。

**【参考文献】**


[1] Maxam AM，Gilbert WA. New method for sequencing DNA. Proc Nail Acad Sci USA，1977，74：560-564.

[2] Sanger F，Nicklen S，Coulson AR. DNA sequencing with chain-terminating inhibitors. Proc Nail Acad Sci USA，1977，74：5463-5467.

[3] Martin GR. The roles of FGFs in the early developmentof vertebrate limbs. Genes Dev，1998，12：1571-1586.

[4] Maxam AM，Gilbert W. Sequencingend-labeled DNA with basespecific chemical cleavages. Methods Enzymol，1980，65：499-560.

[5] 刘振波. DNA 测序技术比较［J］. 生物学通报，2012，47：14-17.

[6] Adams MD，Celniker SE，Holt RA，et al. The genome sequence of Drosophila melanogaster. Science，2000，287：2185-2195.

[7] 占爱瑶，罗培高. DNA 测序技术概述［J］. 生物技术通讯，2011，22：584-588.

[8] Metzker ML. Sequencing technologies-the next generation. Nat Rev Genet，2010，11：31-46.

[9] Shendure J，Porreca GJ，Reppas NB，et al. Accurate multiplex polony sequencing of an evolved bacterial genome. Science，2005，309：1728-1732.

[10] 汪正范，刘娜. Helicos 公司单分子基因测序仪［J］. 现代仪器，2010，16：95-95.

[11] 刘岩，吴秉铨. 第三代测序技术：单分子即时测序［J］. 中华病理学杂志，2011，40：718-720.

[12] 谢浩，胡志迪，赵明，等. 核酸定量检测方法研究进展［J］. 生命的化学，2014，34：737-742.

[13] Levene MJ，Korlach J Turner SW，et al. Zero-mode waveguides for single-molecule analysis at high concen-trations. Science，2003，299：682-686.

[14] Tanaka H，Kawai T. Partial sequencing of a single DNA molecule with a scanning tunnelling microscope. Nat Nanotechnol，2009，4：518-522.

[15] Albertorio F, Hughes ME, Golovchenko JA, et al. Base dependent DNA-carbon nanotube interactions: activation enthalpies and assembly-disassembly control. Nanotechnology, 2009, 20: 395101-395109.
[16] 柳延虎，王璐，于黎. 单分子实时测序技术的原理与应用 [J]. 遗传，2015，37：259-268.
[17] 郭奕斌. 基因诊断中测序技术的应用及优缺点 [J]. 遗传，2014，36：1121-1130.
[18] Claes P, Hill H, Shriver MD. Toward DNA-based facial composites: preliminary results and validation [J]. Forensic Science International Genetics, 2014, 13: 208-216.

# 上海市闵行区 DNA 实验室 2015—2016 年盗窃案统计分析

宋　薇，戚文杰，张　俐，崔　洋，周顶涛，杨　军
（上海市公安局闵行分局，201108）

为提升分县局的刑事科学技术水平，上海市公安局闵行分局 DNA 实验室于 2014 年 12 月建成并投入使用。本实验室被评为公安部 DNA 三级实验室，并通过国家实验室资质认定。本文对 2015—2016 年实验室受理的盗窃案进行整理统计，对送检、比中等情况进行分析比较，探讨本区盗窃案现场生物检材的提取和检验。

## 1　盗窃案受理的数量增加

随着闵行区城市监管能力和打击犯罪力度的增强，盗窃案件数量逐年减少。如图 1 所示，2016 年对比 2015 年，本刑科所现场勘察案件数总量减少 4.57%，盗窃案件数减少 7.07%，两抢案与非正常死亡案件数分别减少 28.57%、1.93%，故意杀人案数持平，故意伤害案、强奸案与寻衅滋事案件数分别增加 68.09%、63.89%、83.61%。

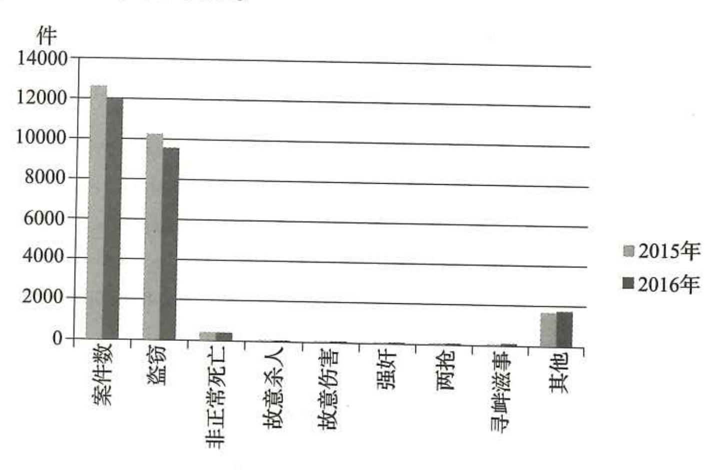



图 1　2015 年与 2016 年现场勘查案件数的比较

DNA 技术在盗窃案侦破中发挥的作用越来越重要，2015 年和 2016 年本实验室受理的盗窃案数量分别为 3273 件和 5654 件，上升 72.75%。

## 2　盗窃案检材数增加，比中数增加

现场勘查案件中，2015 年和 2016 年本 DNA 实验室受理盗窃案的检材分别为 6722 件和 16628 件，上升 147.37%。2015 年和 2016 年每起盗窃案平均提取检材数分别为 2.05±1.88 件和 2.84±2.36 件。





各种检材类型分布如图 2 所示，随着现场检材质量的下降，脱落细胞检材占比由 90.49% 上升到 93.89%，而血斑和唾液斑占比均下降。

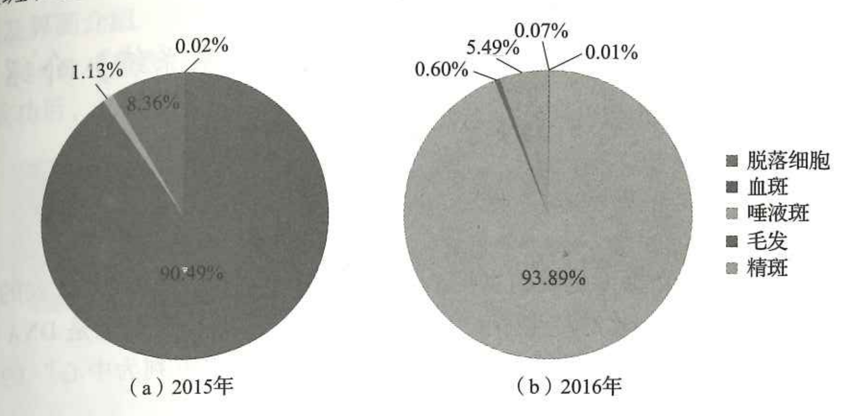



图 2　受理盗窃案的检材类型

虽然盗窃案检材数减少了，但是由于本所技术员现场勘察能力的密集强化培训与实验室人员 DNA 检验技术和检验仪器的提升，2015 年和 2016 年盗窃案分别查中 259 人和 606 人，提高 133.98%。案件比中率（比中数/案件数）分别为 7.91%和 10.72%，提高 2.81 个百分点。

## 3　盗窃案 DNA 检材类型分析

如表 1 所示，传统的血斑、烟蒂、饮料瓶等检材保持较高的有效率（同类型检材比中数/同类型检材数）。血斑有效率下降 2 个百分点，而唾液斑和接触性检材有效率上升近 0.1 个百分点。

表 1　盗窃案各检材类型的检材数、比中数和有效率

| | 2015 年 | | | 2016 年 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 检材数 | 比中数 | 有效率 | 检材数 | 比中数 | 有效率 |
| 脱落细胞 | 6083 | 185 | 3.04% | 15612 | 494 | 3.16% |
| 血斑 | 76 | 16 | 21.05% | 100 | 19 | 19.00% |
| 唾液斑 | 562 | 58 | 10.32% | 913 | 95 | 10.41% |

## 4　讨论

第一，犯罪嫌疑人的反侦察能力增强，避免在现场遗留生物痕迹。盗窃现场可靠的 DNA 检材越来越少，质量下降。

第二，结合图侦、指纹鞋印检验技术，DNA 检验技术在侦破盗窃案中发挥更加积极的作用。虽然现场勘察数减少，但是技术员现场提取的生物检材大幅增加，提取的有效性和积极性均增加。

第三，刑科所技术员的现场勘查能力在 DNA 侦破盗窃案中发挥着重要的作用。建立长效的激励管理机制，通过阶段性培训和考核、技术"大比武"等形式加强技术交流。提升发现、提取生物检材的能力水平，避免无重点、大范围地盲目提取检材，排除事主成分，减少现场提取过程中的污染机会，提高生物检材的有效作用率。

第四，提升实验室生物检材检验水平。加强技术员学习，不定期参加部级、市级培训和会议交流。进一步建立健全实验室规范化管理模式，减少检验过程中的环境污染。引进高通量磁珠法检验设备，提高脱落细胞检材检验的效率。

# 线索去哪儿

## ——《南京市公安局DNA数据库比中线索系统》介绍

孙大鹏，张兴松

（江苏省南京市公安局，210017）

随着各级公安机关对DNA数据库建设的重视，建库规模日渐庞大，产生了重大的社会效益。本地与本地、本省外地、外省之间的比对产生了大量的比中信息。这些比中信息是DNA鉴定岗位的工作成果，是鉴定人的劳动结晶，也是指引案件侦破的利器、保障“以审判为中心”的诉讼理念得以实施的根基。

公安部多次提出“要促进鉴定成果的转化，使DNA战果落地”，那么如何保证每一条战果不遗失，每一条战果能够发挥其效用？这一问题可以拆分成三个子过程来解答：使鉴定人方便地记录比中信息；使鉴定管理人方便自由地统计查询比中信息；使一线办案人员及时地得知比中信息。《南京市公安局DNA数据库比中线索系统》（以下简称《线索系统》）应运而生，在系统中提供了这三个子过程的解决方案。

《线索系统》由南京市公安局DNA室负责研发。下面，本研发团队对《线索系统》的研发情况、目前状况、功能界面、可推广性等方面加以介绍。

## 1 研发背景

DNA实验室每年产生的大量比中信息，主要为两大类：一是案件现场生物检材DNA比中前科人员DNA数据（以下简称为破案比中）。二是A案件现场生物检材DNA比中B案件现场生物检材DNA（以下简称为串案比中）。

随着国家、省市级数据库库容量的增加，比中信息增加的速率也在增加，为了存储、处理这些与日俱增的比中信息，在没有足够合适的、人性化的系统可以直接应用的情况下，《线索系统》的研发势在必行。

## 2 系统历代版本

2006年，以MICROSOFT的ACCESS数据库为基础的《线索系统》原型上线运行，仅供本DNA实验室全手工式录入本地案件破案比中、串案比中信息，实现了存储数据和简单统计功能。

2011年4月，为了实现部分自动化录入和更加自定义的统计和查询功能，研发团队开发出基于WEB、PHP和MYSQL数据库等技术的《线索系统》2.0版本，其后数年间，陆续加入新的统计查询功能、生成报表功能、自动导入外省及本省外市相关数据功能，修复运行中发现的BUG，陆续推出了《线索系统》。

2016年，《线索系统》报南京市公安局科技建设项目立项并通过审批，推出2.4版本。系统界面美工经重设计，界面更加简洁、页面功能明晰。

## 3 目前状况

目前，该线索系统中存储破案比中信息11996条，串案比中信息1383串4910起案件。系统包括页面文件、网页素材、js脚本等各类文件共79个，代码约1万余行。能够实现破案比中、串案比中





信息录入与导入，能按各条件自由组合查询、统计比中信息。完善了DNA比中的战果落地机制，实现了DNA检验工作向串案破案等社会效益的转化。

### 3.1 功能及界面介绍

#### 3.1.1 用户注册及登录

用户注册成功后，系统管理员将赋予此账号相应的权限（见图1）。

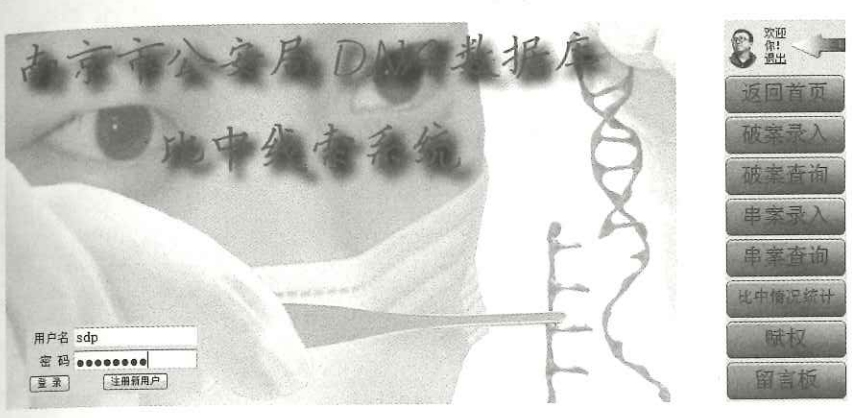



图1 登录界面及登录成功后的功能列表

#### 3.1.2 破案比中信息录入

当录入比中案件检材编号并点击“从LIMS导入”按钮后，本系统可自动从相关（包括本省外市）各数据库中导入下表中各项信息，点击“保存”按钮即可将本条破案比中信息保存入本系统中。《线索系统》具备排重功能：若此检材编号已经存在于本系统中，则系统会跳转到本案件的相关破案比中信息页面。一起案件允许有多个检材比中多个人员，但单个检材仅允许比中一次一名人员（见图2）。

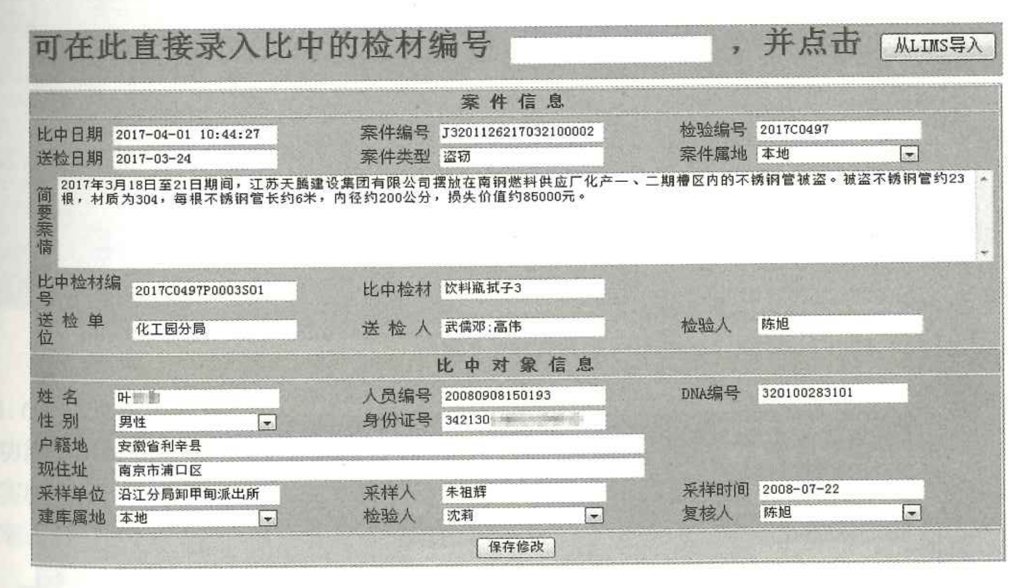
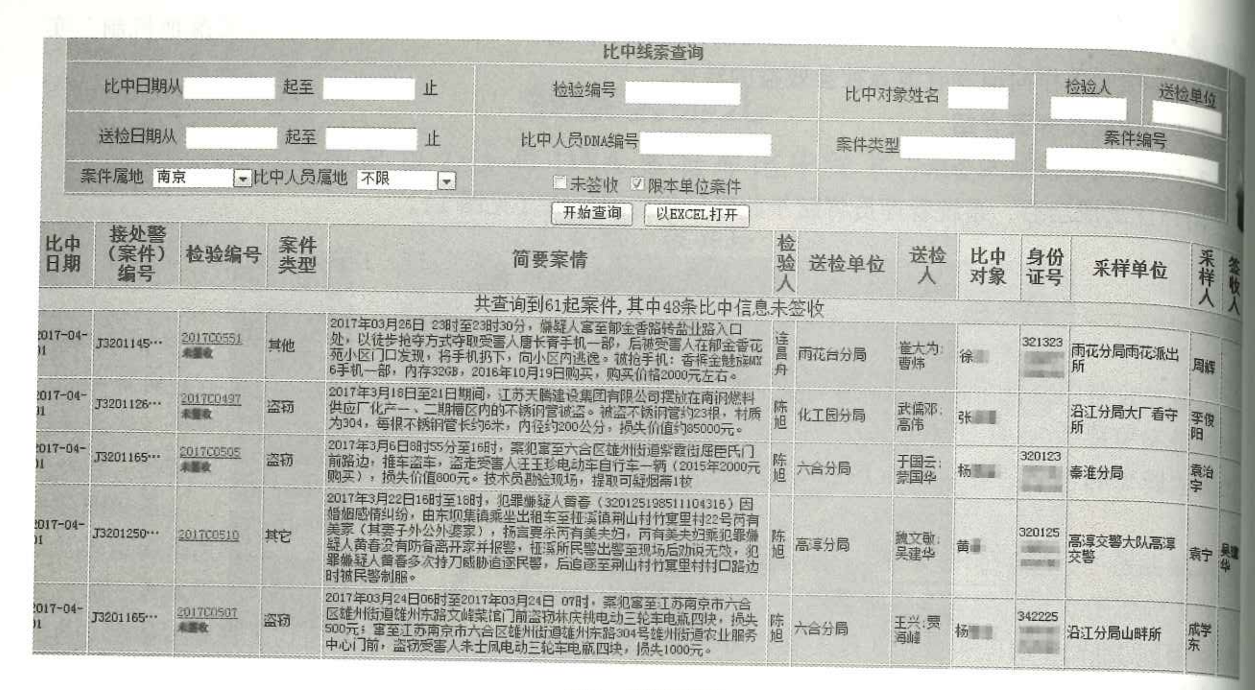



图2 破案比中录入

#### 3.1.3 破案查询

点击“破案查询”按钮后，系统将默认列出近30日新增的破案比中信息，并在上方列出可供查询的各项查询条件，可以自由、任意地组合各查询条件。点击“检验编号”，可显示此案件的详细内容和比中检材、人员的详细情况（见图3）。


比中线索查询

比中日期从 起至 止 | 检验编号 | 比中对象姓名 | 检验人 | 送检单位
送检日期从 起至 止 | 比中人员DNA编号 | 案件类型 | 案件编号
案件属地 南京 | 比中人员属地 不限 | 未签收 | 限本单位案件
开始查询 | 以EXCEL打开

| 比中日期 | 接处警（案件）编号 | 检验编号 | 案件类型 | 简要案情 | 检验人 | 送检单位 | 送检人 | 比中对象 | 身份证号 | 采样单位 | 采样人 | 签收人 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 共查询到61起案件，其中48条比中信息未签收 | | | | | | | | | | | | |
| 2017-04-01 | J3201145… | 2017C0551 未签收 | 其他 | 2017年03月26日 23时至23时30分，嫌疑人窜至郁金香路转盐北路入口处，以徒步抢夺方式夺取受害人唐长青手机一部，后被受害人在郁金香花苑小区门口发现，将手机扔下，向小区内逃逸。被抢手机：香槟金魅族MX6手机一部，内存32GB，2016年10月19日购买，购买价格2000元左右。 | 诸昌舟 | 雨花台分局 | 崔大为；曹炜 | 徐 | 321323 | 雨花分局雨花派出所 | 周辉 | |
| 2017-04-01 | J3201126… | 2017C0497 未签收 | 盗窃 | 2017年3月18日至21日期间，江苏天腾建设集团有限公司摆放在南钢燃料供应厂化产一、二期槽区内的不锈钢管被盗。被盗不锈钢管约23根，材质为304，每根不锈钢管长约6米，内径约200公分，损失价值约85000元。 | 陈旭 | 化工园分局 | 武儒邓；高伟 | 张 | | 沿江分局大厂看守所 | 李俊阳 | |
| 2017-04-01 | J3201165… | 2017C0505 未签收 | 盗窃 | 2017年3月6日8时55分至16时，案犯窜至六合区雄州街道紫霞街屈臣氏门前路边，推车盗车，盗走受害人王玉珍电动车自行车一辆（2015年2000元购买），损失价值800元。技术员勘验现场，提取可疑烟蒂1枚 | 陈旭 | 六合分局 | 于国云；蔡国华 | 杨 | 320123 | 秦淮分局 | 袁治宇 | |
| 2017-04-01 | J3201250… | 2017C0510 | 其它 | 2017年3月22日16时至18时，犯罪嫌疑人黄春（320125198511104316）因婚姻感情纠纷，由东坝集镇乘坐出租车至桠溪镇荆山村竹篁里村22号芮有美家（其妻子外公外婆家），扬言要杀芮有美夫妇，芮有美夫妇乘犯罪嫌疑人黄春没有防备离开家并报警，桠溪所民警出警至现场后劝说无效，犯罪嫌疑人黄春多次持刀威胁追逐民警，后追逐至荆山村竹篁里村村口路边时被民警制服。 | 陈旭 | 高淳分局 | 魏文敏；吴建华 | 黄 | 320125 | 高淳交警大队高淳交警 | 袁宁 | 吴建华 |
| 2017-04-01 | J3201165… | 2017C0507 未签收 | 盗窃 | 2017年03月24日06时至2017年03月24日 07时，案犯窜至江苏南京市六合区雄州街道雄州东路文峰菜馆门前盗窃林庆桃电动三轮车电瓶四块，损失500元；窜至江苏南京市六合区雄州街道雄州东路304号雄州街道农业服务中心门前，盗窃受害人朱士凤电动三轮车电瓶四块，损失1000元。 | 陈旭 | 六合分局 | 王兴；贾海峰 | 杨 | 342225 | 沿江分局山畔所 | 成学东 | |

图 3　破案查询

3.1.4　串案比中信息录入

在录入本地案件检验编号后，系统可导入与本案件比中的全部未录入的其他（包括已核定的本省外市）案件、检材相关信息（见图 4）。并且同样具备排重的功能：已经存在于本系统中的案件信息，不会再被导入。即：一起案件，仅允许存在于一串案件之中；一起案件多个检材比中多起其他案件，自动将全部比中的案件合并为一个串案。

请输入最新的案件检验编号
确定
有2条同串的未录入，串上的样品分别为
2017C130063P0001S01
2017C130055P0001S01
串案信息录入
串案号 1384　最后更新日期 2017-04-05 05:27:30　是否提交
案件信息
案件编号 A3201137202017020149　检验编号 2017C130063　案件类型 盗窃
送检日期 2017-03-03 00:00:00　案件属地 本地
简要案情 2017年2月3日0时至6时30分左右，犯罪嫌疑人在南京市栖霞区仙隐北路9号98581部队家属院22幢106室，通过翻窗入室的方式进入到该房间，在客厅沙发上盗窃受害人王海利的现金700元整。居民室内盗窃－夜间攀爬
比中检材编号 2017C130063P0001S01　比中检材 窗框手套印擦拭子
送检单位 栖霞分局　送检人 王银虎、郎浩　检验人 屠嵩
比中人员　比中对象身份证号
串案号 1384　最后更新日期 2017-04-05 05:27:30　是否提交
案件信息
案件编号 A3201137202017020157　检验编号 2017C130055　案件类型 盗窃
送检日期 2017-03-03 00:00:00　案件属地 本地
简要案情 2017年2月2日23时30分至3日7时许，犯罪嫌疑人在江苏南京市栖霞区仙隐北路9号95851部队家属院22幢103室，采用翻窗入室的方式，盗窃受害人寇光辉放在书房书柜内的现金1900元。
比中检材编号 2017C130055P0001S01　比中检材 窗框手套印擦拭子

图 4　串案录入





3.1.5　串案查询

点击“串案查询”按钮后，系统默认列出近 10 天新增的串案，并在页面上方列出各项串案查询的条件，允许用户自行任意组合各查询条件。各串案件间，以不同颜色背景做区别。点击“串号”，可显示此串系列案件的全部详情；点击“检验号”，可显示此案件的详细内容和比中检材的情况（见图 5）。

图 5　串案查询

3.1.6　比中情况统计

此功能集合了各类预设的统计功能。支持按“比中日期”或“送检日期”两种时间段统计。并为了本实验室实际工作需求，增设了从其他系统导入统计数据的功能“各单位情况”，可以动态统计本实验室、分局实验室、无实验室分局的检案、送检、比中等情况于一张报表中，方便、直观。

## 4　可推广性和可借鉴性

本线索系统各页面简单、直观，需要用户录入的内容很少，方便用户操作，即使不经过专门培训，用户也能理解各页面功能（见图 6）。虽然在研发中目标定位于服务南京市刑侦 DNA 工作，但因本系统是一套独立工作的系统，与其他各数据库是并发关系，与其他相关数据库的数据格式等并无太大关系，故有很强的可移植性。例如，经过相应的参数修改，使用 LIMS 系统的各省市（特别是江苏省），均可应用本系统。修改少量代码，即可适应其他使用基于 ORACLE 数据库的省市需求。

信息统计查询

比中日期从　　起 至　　止

送检日期从　　起 至　　止

按单位统计破案　按案件类别统计破案　按检验人统计破案

按送检人统计破案　统计辅警破案量　统计13类案件破案

按单位统计串案（全部）　按检验人统计串案（新增）　按单位统计串案及已破串案（新

按送检人统计串案（新增）　串案总计（新增）

各单位检案情况

| 单位 | 受理案件数 | | | 处理检材数 | | | 比中案件数 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 去年同期 | 本期 | 涨幅 | 去年同期 | 本期 | 涨幅 | 去年同期 | 本期 | 涨幅 |
| 玄武 | 123 | 109 | -11.38% | 521 | 957 | 83.69% | 27 | 35 | 29.63% |
| 秦淮 | 239 | 181 | -24.27% | 530 | 424 | -20% | 27 | 69 | 155.56% |
| 鼓楼 | 459 | 224 | -51.2% | 1377 | 738 | -46.41% | 85 | 60 | -29.41% |
| 浦口 | 213 | 121 | -43.19% | 653 | 354 | -45.79% | 46 | 46 | 0% |
| 栖霞 | 131 | 113 | -13.74% | 343 | 392 | 14.29% | 11 | 39 | 254.55% |
| 江宁 | 171 | 161 | -5.85% | 709 | 601 | -15.23% | 30 | 48 | 60% |
| 合计 | 1336 | 909 | -31.96% | 4133 | 3466 | -16.14% | 226 | 297 | 31.42% |
| 市局 | 516 | 557 | 7.95% | 1298 | 2252 | 73.5% | 91 | 281 | 208.79% |
| 六合 | 87 | 115 | 32.18% | | | NAN% | 14 | 43 | 207.14% |
| 化工 | 26 | 32 | 23.08% | | | NAN% | 10 | 29 | 190% |
| 建邺 | 34 | 48 | 41.18% | | | NAN% | 4 | 24 | 500% |
| 溧水 | 79 | 76 | -3.8% | | | NAN% | 10 | 17 | 70% |
| 雨花 | 119 | 69 | -42.02% | | | NAN% | 14 | 32 | 128.57% |
| 高淳 | 50 | 108 | 116% | | | NAN% | 6 | 28 | 366.67% |

特别说明：

一、本页中“合计”行之上六分局之对应数据，仅包含此六分局DNA实验室检验、比中的数量，不含分局送检至市局检验的数量。

二、未建DNA实验室的分局，因送检检材的送检单位多为“不详”，故不统计送检检材数量，否则运算量巨大，耗时漫长。

图 6　比中情况统计

综上，该系统立足 DNA 实验室比中线索的管理，能满足各项需求，紧贴实战，方便易用，及时高效，有利于 DNA 战果向破案等社会效益的转化，能够推动公安工作取得更大的发展。

# 公安智慧型 DNA 实验室建设的展望

季观庆[1]，张广鹤[1]，瞿　鹏[1]，贾东涛[2]

（1. 江苏省南通市通州区公安局刑警大队，226300；2. 江苏省南通市公安局刑警支队，226007）

## 1　公安 DNA 智慧型实验室建设的背景和现状

公安 DNA 实验室建设大致经历了三个阶段的发展历程：第一个阶段是手工提取、基因分析仪为主，组建成局域网并共享；第二个阶段是在全国、全省范围内实现 DNA 信息化管理；第三个阶段是现在正在兴起的智慧型实验室建设阶段，为侦查破案提供更加方便快捷和精准服务。

目前，公安 DNA 实验室主要存在下列问题：一是人力成本高。检测一例样本，需要点击多个操作程序、记录完整的实验过程，没有形成技术应用的常态，造成人工操作多，易影响检验结果。二是资源共享程度不高。只能在局域网内使用相关数据库软件，大量的资源闲置。三是检测质量科学评价体系欠缺，过分依赖仪器的自动生成，而对自动生成的结果缺乏科学性的核查。

公安部、国家认证认可监督管理委员会要求所有实验室要进行资质认定，加强 DNA 实验室规范化管理，保障鉴定质量，提高公安机关物证鉴定的公信力。要求提升 DNA 检验技术科研创新能力，以实战需求为导向，以突破关键技术和提高整体水平为目标，积极参与千万级 DNA 信息数据快速精





准比对和专家分析系统应用软件开发，疑难生物检材 DNA 检验和亲子鉴定关键技术等科研项目，加强科研成果转化和新技术新方法的推广工作，提高科技创新对实战的贡献率。这些要求为 DNA 智慧实验室建设提供了重要指导和方法遵循。

## 2　公安 DNA 智慧型实验室概念

公安 DNA 智慧型实验室是指运用人工智能和大数据等为代表科技手段，使实验室运行具有可预见性、精准性、高效性的特点，同时可以做到风险预警，提高检验质量，减轻工作量的实验室。

## 3　公安 DNA 智慧型实验室建设的重点

### 3.1　应用物联网技术

借助 RFID 射频技术，把仪器设备的相关信息发送到 DNA 实验室信息管理网络，按照 SNMP 协议，通过网络管理软件对仪器设备进行自动化管理和维护，以达到全面感知、可靠传递和智能处理的目的，为实验室设备和管理平台之间架起“绿色通道”，也为技术民警快速准确获取信息提供可靠的第一手资料。

### 3.2　开发搜索平台

目前只能通过局域网查阅 DNA 数据库资料。在侦查破案与时间赛跑的过程中，客观上要求快速查阅 DNA 信息，因此可通过微信、微博，开辟搜索平台，实现随时随地的查询。也可邀请专业搜索公司开发基于互联网智能搜索引擎的专用移动式搜索工具，进行专业性、便捷性搜索。

### 3.3　进行科技识别

运用二维码技术，给每个送检样本标注“身份”，一点击二维码，即可获悉样本的包装、提取、保管、检验、质量评价等基础资料，实时监控每个样品的检验流程，同时将分散于各个系统的信息自动汇集、自动生成，健全完善信息采集、管理、送检、检验、入库数据比对、分析应用和质量控制体系。

### 3.4　加强云端数据监管

云端数据是 DNA 实验室的重要战略资源，其安全运行情况必须得到有力有效监管。应根据 DNA 数据的类型、结构与特点，对数据进行检验、审核与评估后，选择最为恰当的存储方式，并保障物理层面的安全性。引进数据监控设备，实时监控实验室温湿度、压差，监控耗材使用情况，监控实验室冰箱温度等，设定相关参数，实时风险预警，加强对与用户紧密联系的感应层、传输层的数据监管，避免由于数据激增而影响数据库的信息存储与处理效率。也可聘请第三方监管机构，通过设置访问权限控制、数据加密等，保障数据管理安全。

## 4　公安 DNA 智慧型实验室建设的应用预期成效

### 4.1　提高工作效率

公安应用 DNA 实验室信息管理系统的目的是建设一个人脑与电脑相结合的智慧实验室，大大减少工作量，提高工作效率。可使用平板电脑、录音笔等前端设备，既可轻松记录检验过程，实现精细化管理；又可通过平台了解各地实验室先进检验方法，便于相互借鉴、共同提高。该系统可根据最优结果提示下一步检验提示，并可与其他实验员互联互通。按照检材提取、样本提取、扩增、电泳、记录结果等五个步骤，边做记录，按照各种维度进行分类查询。在检验过程中，同样的检材不同的方法，会产生不同的结果，系统可自动统计分析，学习最优结果，并主动推送。所有过程记录在系统中，以备以后查询和总结，也可自主选择共享。这样通过借助外脑，优化工作方法，提高工作质效。

### 4.2　提高检验质量

DNA 信息系统建设，检验质量是永恒主题。要围绕鉴定结论的科学性、客观性，防止因基本硬

件、管理措施、方法和工作规则中存在疏漏或者因试剂质量、环境卫生、辅助工作人员不规范行为导致的错误结论。建立健全质量控制程序、技术评估、实验步骤、环境条件、仪器校准及维护、物证检材管理、审核程序等各个方面的具体规范。对同一批 DNA 样本连续测定 3 次后，对第 3 次检验结果与标准值进行比对，判定质控值是否合理。智慧实验室绘制出质控图进行直观显示。而后通过管理系统软件输入样本批号、日期等基本信息，软件自动将其与质控图关联，实现可追溯、可查源。运用质控软件，可随时查阅各样本质控图。质控图中如出现向上或向下的趋势性变化，表明检测的准确度出现问题。应及时查找原因，如实验室内温度是否异常、样本是否受污染、仪器是否清洁等。可通过更换样本批号、优化实验条件、更换操作人员来解决。质控图如出现“曲线漂移”，则标志着存在系统误差。可通过更换样本批号、更换操作人员再次进行检验，如再出现“曲线漂移”，就要分析实验条件有了哪些变动因素，检查试验过程中是否按标准操作，是否有人为因素影响，是否严格监控了关键点，检查仪器设备是否正常运行，这些均可通过智慧实验室进行自动检查，减少人工失误，确保及时发现和纠正各种异常现象。

## 5 结论

智慧实验室是未来 DNA 实验室建设的方向。智慧实验室建成后可提高工作效率，提高检验质量。

**【参考文献】**

[1] 周春月，闰子淇. 基于物联网技术的智慧实验室架构研究 [J]. 实验室研究与探索，2014，33 (5)：239-243.

[2] 黄彦. 基于 DNA Microarray 实验流程的实验室信息管理系统的应用研究 [D]. 上海交通大学生命科学技术学院，2009.

[3] 蒋丽华，宋华. 论刑事鉴定科学可靠性的影响因素 [J]. 山东公安专科学校学报，2004 (1)：87.

[4] 钱榕，方昌志，熊丽红. LISWDLL 实验室管理系统在室内质控中的应用 [J]. 实验与检验医学，2009 (4)：172.

# “点、面、体”论县级公安机关 DNA 实验室的发展模式

张 博[1]，孟 岩[2]

(1. 江苏省淮安市公安局淮阴分局，223000；2. 江苏省淮安市公安局，223005)

近年来随着 DNA 检验技术的快速发展，DNA 技术在日常案件的侦破中被越来越广泛的运用，各地县区级也相继建成 DNA 实验室，DNA 检验技术迅速融入打击犯罪工作的一线。伴随着 DNA 检验快速铺开的，DNA 技术的优势也逐步被大家所了解，如何让 DNA 检验技术更广泛、更有效地得到应用，这是县级 DNA 实验室所面临的一个重要的现实问题。在日常的刑侦工作中，相当一部分一线现场技术人员、办案人员对 DNA 技术的认知还停留在神秘的实验室检验工作上，导致现场勘验中往往忽略生物检材的发现与提取，案件侦破过程中容易对 DNA 检验结果的运用束手无策。笔者认为是否可以将较强的专业性保留在实验室，而把 DNA 技术对案件侦破工作的便捷性走出实验室，让更多的参与案件人员去运用。

在做强县级公安机关 DNA 实验室的专业技术水平的同时，通过日常工作中的不断交流，逐步为一线的实战单位揭开 DNA 检验技术的神秘面纱，做精、做强实验室检验技术的同时，做大、做广现场有效生物物证的发现与提取。立足基层，以实验室为起点，通过与现场勘查人员、侦查人员等各部门的有效沟通，逐步增强各部门对现场生物检材的发现、规范提取、规范包装、规范送检意识。对于生物物证的发现提取可通过不同形式的交流让现场勘验人员掌握不同生物物证的不同提取方法，通过





深人的了解实验室工作的思路与方法，从而走出原有专业思想的禁锢，加强所有勘验人员对各种不同载体的生物物证提取能力。做到人人有意识，人人可提取。充分发挥离现场较近的优势，通过快速反应、深度发掘第一现场及关联现场物证，向案件现场要战果。

找准“点”，一线实战单位 DNA 检验人员，利用离现场近，第一信息来源快，反应迅速的优势，通过现场勘验，找出犯罪嫌疑人在现场的活动轨迹，综合一切现场信息灵活运用，寻找嫌疑人可能忽视的部位以及案后处于放松状态时可能留有生物物证的部位，最大的开发现场，深度的挖掘现场，对生物物证进行精细化提取，针对不同载体的生物检材，采用最优化的提取方法。DNA 检验人员走出实验室参与到现场勘验中去，在实际工作中带动现场勘验人员对生物物证提取方法的掌握。树立生物物证的提取意识，逐步带动提高一线现场勘查人员的生物检材发现、提取、保存、送检能力。

扩大到“面”，在日常工作中，通过关联现场、通过走访、排查发现有价值的生物物证，让生物物证的发现、提取并不局限于第一现场。在一些案件中第一现场的勘验有时无法获得有价值的生物检材，这时就要注意关联现场的勘验。目前案件发生后现场勘验与视频侦查对嫌疑人轨迹的查找同步进行，利用中心现场视频监控、外围现场视频监控等，寻找嫌疑人行动轨迹，在轨迹上去发现、提取生物检材，进行 DNA 检验，往往对认定犯罪嫌疑人身份同样直接有效。而派出所的一线处警民警，往往长期在现场所在地长期工作，对现场的环境、人员信息、案件的关系人信息的掌握具有很大的优势。与视频侦查技术的有效结合，与派出所一线处警民警有效结合，把这些工作人员也引入到生物检材的发现、提取工作中来，可以更加全面地去开发现场。同时与侦查人员紧密结合，快速反馈信息，快速转化战果。采取多警种、多种方式联合应用扩大生物检材的提取范围，提高生物检材的准确性以及 DNA 检验结果的有效利用。

综合到“体”，当前违法犯罪活动流窜化、智能化、机动化作案日益突出的新形势下，公安机关如何突破传统手段和机制的束缚，实现转型优化发展，是当前面临和亟须破解的难题。公安机关在刑事案件侦破中，整合警务和社会相关资源，依托大数据综运用系统，以“整体化研判、集约化管理、专业化侦查”为主要手段，以“高效指挥、无缝对接、规范运作”为基础，着力提高公安机关的核心战斗力，在实现“精确指导、精确布控、精确破案”上实现突破，从而有力推动刑侦工作转型优化发展。具体到个案中，侦查需要注重各种痕迹信息之间内在和外在的关联，综合利用各种物证信息，运用多种侦查模式，会同技侦、网安部门，迅速实施抓捕，提升侦查破案的效率。县分局作为一线实战单位，技术人员通过勘验现场，提取到嫌疑人遗留在现场的生物物证，实验室检验人员锁定了犯罪嫌疑人。信息研判人员通过视频、大平台数据，串并案件，为侦查人员指明方向。这种全新的作战模式，通过传统现场勘验、DNA 检验比对、视频接力等多种作战手段的有机结合，互补空缺，多方印证，从多角度全方位锁定犯罪嫌疑人，深度挖掘现场物证的价值，从而发挥 DNA 检验工作的最大效能。

让 DNA 检验技术与一线实战单位无缝对接，是最大开发 DNA 技术实战运用的关键。实验室工作人员走出实验室，各警种人员走人 DNA 技术，变被动为主动，增强自身现场勘验能力，结合现场勘验等综合情况分析现场生物检材，制订提取计划。整合资源，利用一切可利用资源，不局限于现场，不局限于 DNA 数据库，通过点、面、体逐步形成一个专业技术多元化的综合实战体系，将生物物证信息用活，发挥生物物证信息的最大作用。

# 对加强县级公安机关DNA实验室建设提升“盗抢骗”破案打处效能的思考

颜　韧，储国栋
（江苏省宿迁市公安局物证鉴定所，223800）

近年来，面广量大的“盗抢骗”等侵财类犯罪日益成为影响治安稳定、牵系民生民心的突出问题，一直是公安机关打击的重点。随着生物技术的飞速发展，DNA技术在打击“盗抢骗”等侵财类犯罪中的全面拓展应用正受到越来越多的关注，充分应用DNA技术可以有效实施精确打击，显著提高侦破效率。有鉴于此，县级公安机关DNA实验室建设得到高度重视，取得了快速发展，在提升“盗抢骗”等侵财类案件打处效能中发挥着重要作用。

## 1　加强县级公安机关DNA实验室建设重要性

### 1.1　DNA技术在“盗抢骗”案件侦破中作用显著

随着DNA分析技术的进步和发展，疑难检材的检验能力有了很大提升，DNA技术的应用已经由传统的凶杀、强奸等重大刑事案件拓展到“盗抢骗”等多种侵财类案件，并且在侵财类案件的侦破过程中得到广泛的应用，显著提高侦破效能。DNA技术正逐渐成为快速确认罪犯和串并案件的有力工具，成效日益突出，已经成为新的破案增长点，是基层公安机关侦破案件尤其是各类“盗抢骗”等侵财类案件的重要技术手段。

### 1.2　有效解决基层公安机关检验“盗抢骗”案件生物检材时效性问题

对于“盗抢骗”等侵财类案件的打击，关键在于提升侦查效率，能否抓住战机迅速破案就显得尤为重要。随着DNA技术的快速普及，应用DNA技术破案的意识进一步增强，但目前DNA实验室的建设远不能满足侦查破案需要。实践中，未建立DNA实验室的基层公安机关在提取到现场检材后，一般均集中送到上一级公安机关的DNA实验室进行检验。由于上级公安机关DNA实验室的工作任务重，同时承担全市许多大要案件生物物证的检验，许多案件的检验往往不能满足基层实战的时效性需求。而对于侵财类来说，战机稍纵即逝，尤其是有些可疑人员到位后由于受办案时限限定，释放后难以二次抓获归案。在基层公安机关大力加强DNA实验室建设，是解决检验时效性的有效途径。

### 1.3　提升基层公安机关刑事技术整体水平，进一步提高“盗抢骗”案件的打处效能

对于县级公安机关来说，大力加强县级DNA实验室建设，投入使用的DNA实验室越多，进行生物物证DNA检验的现场检材也会越来越多。而DNA技术在侦破“盗抢骗”案件中的作用逐步显现后，对生物检材的来源也会越来越重视，从而倒逼现场勘验人员进一步增强现场勘查中搜索发现生物检材的意识和提取能力，以及促进现场勘查设备的更新换代，从而形成DNA检验鉴定技术与现场勘查能力一同发展的良性循环。对于基层公安机关来说，可以将现场DNA信息采集率等指标纳入刑侦业务绩效考核，结合图侦等侦查手段拓展外围、关联现场物证提取，全面落实物证必采要求，切实提升现场生物物证发现提取率和有效检出率，从而有效地提升基层刑事技术能力，进一步提高“盗抢骗”案件的打处效能。





## 2　当前县级公安机关DNA实验室建设不能满足实战需要

### 2.1　技术水平参差不齐，基础设施落后

近年来，县级DNA实验室建设得到各级公安机关高度重视，取得了长足发展，但与此不相协调的是，DNA技术人员数量及技术水平无法满足实战需求，繁重的DNA检验工作量，再加上其他的临时性工作任务，导致现有检验人员疲于应付。与伤害、性侵害案件相比，“盗抢骗”等侵财类案件现场遗留有血迹、精斑等肉眼明显可见的生物物证情况相对较少，绝大多数是由于犯罪分子在现场活动而形成的“接触DNA”，即犯罪嫌疑人接触过的各种物品上黏附的口腔上皮细胞和体表脱落上皮细胞等肉眼看不到的极微量生物物证，能否对这些潜在的微量生物物证成功检验，是对技术人员能力水平的极大考验。

### 2.2　运行机制不够完善，检验勘查脱节

县级公安机关DNA实验室运行实践中还存在着重检验，轻提取，检材质量不高，与案件现场勘查环节脱节的现象。对于“盗抢骗”等侵财类案件，现场勘查人员往往没有足够的时间对可能遗留的生物物证进行全面细致的查找与发现，这导致现场生物物证的提取率非常低，一些有价值的生物物证被遗漏或忽略。而DNA检验人员主要是在实验室内进行DNA检验，往往对案件情况以及现场勘验情况缺乏足够的了解，从而造成被动盲目检验，针对性不强、检验成功率降低。

### 2.3　规范建设亟须加强，注意防范污染

已建立的县级公安机关DNA实验室基础设施条件显著改善，规范化体系初步建成，多层次、多方位、多角度、规范化地为各类案件侦查提供有力支持。随着DNA技术在基层刑事案件尤其是各种“盗抢骗”案件的侦破中起着越来越重要的作用，对DNA鉴定技术的规范化与标准化要求也越来越高，但在实践中还存在着应用技术方法不一，鉴定人员水平参差不齐，存在重结果轻过程的倾向，对实验室质量控制的要求和意识相对比较淡薄。

## 3　加强县级公安机关DNA实验室建设的想法

### 3.1　以实战为导向，提升综合能力

对于县级公安机关DNA实验室技术人员来说，应不断更新知识，加强培训交流，切实增强攻坚克难的能力，重点是提高与“盗抢骗”等侵财类案件有直接关联的微量生物物证的检测水平，加大对微量生物物证提取和检测的研发力度，掌握烟蒂、水瓶、果核、手套、头套、衣服、汗指纹等侵财类案件常见的现场遗留生物物证的DNA提取技术以及LCN检材的DNA纯化和浓缩技术等，利用新型的仪器设备、检测方法来提高脱落细胞类微量生物物证的提取率和检出率。需要注意的是，由于DNA检测灵敏度高，容易被污染，受分析技术影响，当DNA结果遇到干扰谱带，如影子带、加A不完全、双肩峰等，若不能正确鉴别和分析，就会发生基因分型错误，因此对于低拷贝模板检材的分型结果解释和证据应用都应该非常谨慎。

### 3.2　准确职能定位，规范建设管理

县级公安机关DNA实验室的定位由其工作性质决定，群众看公安关键看破案，落实到DNA实验室，以实战为导向就是以现场生物物证为主要检验对象，解决案件的及时性问题。实验室建设要结合实战需求，切合实际，准确定位，科学规划，务求实效地确定建设规模，科学合理地制定建设方案。县级DNA实验室应主要承担本辖区内一般性、多发性案件，尤其是各类“盗抢骗”案件现场生物物证的检验、建库，DNA数据串并、比中结果发布，同时对相关人员进行业务培训和操作指导等工作，核心是提高现场生物物证的发现、提取和检验能力。

### 3.3　强化数据应用，提高技术效益

对于基层公安机关DNA实验室来说，应该充分利用DNA数据库全国联网的优势，加强DNA数

据的综合应用，大力开展 DNA 网上案件串并。作为 DNA 技术人员应树立案件串并意识，对犯罪现场获取的生物物证及时进行检测并入库进行网上比对，对抓获的犯罪嫌疑人也要及时送检 DNA 样本进行查询比对，以达到突破积案、深挖余罪的目的。同时还应该与其他刑事技术、侦查部门加强合作，构建合成研判机制，对 DNA 检验的比中信息进行综合利用，强化分析研判，依托金盾工程、天网工程各种警务信息资源，提高刑事技术的应用成效，为侦查破案提供线索、证据，及时将技术成果转化为直接、高效的侦查破案力，形成“用数据说话、用数据决策、用数据管理、用数据创新”的 DNA 数据库系统应用警务新机制，使单纯的技术比中取得最大化收益。

# 宿迁市公安机关 Y-STR 数据库建设

颜　韧，储国栋

（江苏省宿迁市公安局物证鉴定所，223800）

作为常染色体 STR 的重要补充，Y-STR 检验技术在法医学应用中的作用日益凸显，应用范围在不断拓展。尤其是在一些凶杀案件及强奸案件的家系排查中，发挥着快速缩小排查范围、准确锁定案犯家系等关键作用。近年来，宿迁市公安局高度重视 Y-STR 数据库建设，持续加大投入，加快建设进程，强化破案意识，以服务实战效能为目标，取得长足发展。

## 1　宿迁市 Y-STR 数据库建设情况

### 1.1　夯实基础，扎实开展重点人员 Y-STR 数据库建设

Y 染色体在日常检验中的常规化，成为刑事侦查重要的辅助手段，全国各地通过排查比对男性 Y 染色体破获的刑事案件越来越多，而其对应的家系数据库建设也就成为了公安工作的现实需要。Y-STR 数据库的建立，对侦破杀人、强奸、抢劫等涉及男性犯罪嫌疑人的案件和失踪人员信息比对等方面的作用毋庸置疑。我市属于传统农业大市，农村人口结构相对稳定，为全市 Y-STR 数据库的建设提供了可能。通过前期试点，建立了一套完善的运行机制，明确了基层派出所、刑警大队以及 DNA 实验室的责任，各司其职。自 2010 年开始在全省率先开展 Y-STR 数据库建设，目前已完成 6 万余份。

### 1.2　创新思维，对案件现场检材进行 Y-STR 检验建库

按照公安部 Y-STR 数据库建设应用试点工作部署会确定的“边用边建，以用促建”的工作思路，结合我市实际情况，在 Y-STR 数据库建设的同时，根据案件实战需要，适时补充完善 Y-STR 数据库建设，将现行案件的重点检材进行 Y-STR 检验，及时在数据库中进行检索比对，达到边建边用，边建边发挥作用的效果。对我市未破的积案进行全面梳理研究，每个案件挑选出 1～2 份重点检材进行 Y-STR 检验。通过对现行案件与积案的 Y-STR 检验，建立一套在实际应用中可行性比较强的 Y-STR 数据库系统，为以后案件的侦破提供强大的技术支撑。

### 1.3　服务实战，破案效益初显

随着 Y-STR 数据的不断积累，DNA 数据库服务侦查破案的方式也由被动排查突破积案向主动侦破现案转变。

案例：某日，我市一智障女性孙某（女，22 岁）在其家人陪伴下报警称其被人抢劫强奸。现场遗留的眼镜等物证经检验检出不完整的常染色体分型，加做 Y-STR 检验成功检出完整的 Y 染色体分型，入库查询比对与前科人员吴某兵的 Y 染色体分型相同。根据反馈的情况对吴氏家系人员情况进行全面分析，结合前期摸排情况，确定了重大作案嫌疑人员吴某宇。





## 2　Y-STR 数据库建设需注意事项

### 2.1　正确认识 Y-STR 突变问题

Y-STR 基因座的突变率要高于常染色体，在建立 Y-STR 数据库时要充分考虑到随机突变带来的问题，对于仅有一两个基因座位点不符合的嫌疑样本要格外注意，不要简单盲目地排除，以免影响结论的准确性，这种情况下需加做位点来解决。同时对于入库个体的背景资料和亲缘关系要尽可能录入详尽，以便于日后查找溯源。

### 2.2　正确认识常染色体 DNA 数据库和 Y-STR 数据库之间的关系

Y-STR 数据库是一种“以点带面”的比对模式，现场生物物证的 Y-STR 基因分型只要比中犯罪嫌疑人所属的家系即可缩小侦查范围，随着 Y-STR 的应用深入，日常检案中要求加做 Y-STR 检验比对的日益增多。但是在注重 Y-STR 数据库应用的同时，不能忽视常染色体 DNA 数据库的作用。工作中，可以对有条件的案件加做 Y-STR 检验，拓宽工作思路和侦查方法，让 Y-STR 数据库、常染色体 DNA 数据库形成互补，从而充分发挥 DNA 检验在侦查破案中的重要作用。

### 2.3　应用时应注意使用前提

Y 染色体呈单倍体父系遗传，除了存在突变基因，同一父系的所有男性后代中应具有同样的 Y-STR 基因型。故 Y-STR 检验在重大恶性案件中能够基本可靠地以家族为单位排除作案人，并迅速将侦查范围限定为某一家族的男性成员。特别是在大范围系列性案件中，可以通过检验同一家族成员的 Y 染色体，迅速判定某长期不归者是否该系列性案件的作案人，从而大大减少侦破工作量和时间。利用 Y-STR 进行家系排查并不是所有的案件都适用，主要适用于案发地周围环境相对封闭，人口流动量不大，居民思想相对保守，两性行为相对较传统，以父系方式群居，家系相对清楚的区域。

## 3　完善 Y-STR 数据库建设的构想

### 3.1　扎实的家系排查是 Y-STR 数据库建设基础

家系调查和图谱绘制是 Y 数据库建设的基石，只有准确全面的家系调查，Y 数据库的运用才有质量保证。以行政村为单位绘制家系图和开展外来人员调查，其中外来人员包括收养、抱养、入赘、非婚生子、离婚及娶妻带子女等。家系调查和图谱绘制完成后，可以设想以村小组为单位，对村落家系进行统计，同时对迁入和迁出的人员进行备案，然后交由办案人员进行梳理，绘制出全面准确的家系图，然后层层递进，最终得到某个地区总的家系分布图。在上述基础上对每个家系选取几名代表性人员进行采样，然后检测 Y-STR 分型。此阶段要制定采集原则和规范的采集要求，并按照采集原则和要求采集，以尽量保证该地区家系 Y 数据全面收集。

### 3.2　充分利用信息化手段，提高破案效率

在大数据时代，公安信息化迅速发展，公安信息数据量爆发式增长，围绕海量数据的深度挖掘与应用，以搭建大数据的通量处理和分析平台为突破口，不断寻求公安信息化应用系统新的效益增长点。DNA 数据库已逐渐成为多种遗传标记数据存储、应用的集合体，应用模式从单一应用向关联应用、深度挖掘转变。高效的 DNA 数据库联动协作机制极大提高实战效能，而大数据和云计算技术的深度应用在很大程度上改善了数据库的性能。构建合成研判机制，依托省厅情报平台、多库联侦系统等警务信息资源，强化分析研判，及时转化为直接、高效的侦查破案力，形成“用数据说话、用数据决策、用数据管理、用数据创新”的警务新机制，从而取得最大化收益。

### 3.3　加强与侦查互动，建立技术、侦查一体化的运作模式

DNA 技术有着认定犯罪嫌疑人的优势，在侦查破案中越来越显露出这项技术的重要性。DNA 检

验人员不能只局限于在实验室中对所送检材进行检验，要改变思维方式建立全局意识，与侦查人员加强沟通，掌握案件发展的最新信息，为侦查工作提出具体思路。及时与侦查人员联系，了解利用 Y-STR 开展家系排查工作的条件，制定 Y-STR 家系排查方式。只有将 DNA 技术精确制导、准确定位的作用与侦查破案过程紧密联系起来，才会提高利用 DNA 技术有力打击犯罪的效益。对现有已知的生物检材在案件中起到的作用能够充分地了解和掌握，以便于开展有针对性的检验，更好地发挥 DNA 技术在侦查破案中的攻坚克难的作用。

**【参考文献】**


[1] 朱传红，史绍杏，王海生，等. Y-STR 家系排查法的应用原则及注意事项［J］. 中国法医学杂志，2007，22（6）：431-432.

[2] 史绍杏，朱传红，王海生，等. Y-STR 家系排查中出现 Y-STR 突变 1 例［J］. 刑事技术，2008（1）：68-69.

[3] 吴微微，郝宏蕾，任文彦，等. 中国汉族人群 17 个 Y-STR 基因座突变情况分析［J］. 中国法医学杂志，2012，27（6）：455-457.

[4] 杨玉章. Y-STR DNA 数据库建设及应用［J］. 河南警察学院学报，2013，22（5）：47-53.

[5] 亓冰，刘海东，任文彦，等. Y-STR 家系排查法在法医 DNA 中的应用［C］. 2016 法医遗传学进展，2016：75-78.

[6] 黄磊，钟小伟，孙庆东，等. 山东 Y-STR 数据库建设应用相关问题［C］. DNA 数据库建设应用成果与展望Ⅳ，2015：174-176.


# 公安机关刑事科学技术部门资质认定后存在的突出问题和改进建议


傅燕芳[1]，陈振洲[2]

（1. 浙江省公安物证鉴定中心　浙江省刑事科学技术应用研究重点实验室，310009；
2. 浙江省温州市公安局刑事科学技术研究所，325000）


浙江省公安司法鉴定中心于 2007 年 4 月通过计量认证（成为全国首家取得计量认证资质证书的省级公安机关刑事科学技术部门）、2016 年 3 月通过国家级资质认定；温州市公安司法鉴定中心 2011 年 5 月通过计量认证、2017 年 2 月通过省级资质认定。笔者参与了省、市两家司法鉴定中心的质量管理工作，本文以浙江省公安司法鉴定中心、温州市公安司法鉴定中心为例，介绍资质认定后公安机关刑事技术机构存在的突出问题并针对存在的问题提出改进建议。

## 1　资质认定后仍存在的突出问题

### 1.1　为了取得《资质认定证书》而开展资质认定工作

根据国家的法律法规的要求，在我国境内从事向社会出具具有证明作用的数据、结果的检验检测机构必须通过资质认定（CMA 认定），这是行政许可行为。如果公安机关刑事技术机构没有通过资质认定，所出具具有证明作用的数据和结果，就不能在打击犯罪和诉讼案件中发挥作用。因为这个原因，把取得《资质认定证书》作为开展资质认定工作唯一的或是最重要目的，没有真正理解开展资质认定工作的精髓和内涵，以至体系文件的管理制度并未得到各级人员广泛认同和运用。

### 1.2　质量管理体系建立偏离实际、运行过程中“两张皮”现象严重

虽然《资质认定评审准则》具有普遍适应性，但政府部门在性质、目标、管理过程上与之存在很大的差异，在转换应用过程中存在一定难度，刑事技术机构生搬硬套导致建立的体系文件偏离实际





情况，甚至多家机构使用一套体系文件，只是更换了机构名称，未能真正建立一套符合自身实际和发展的体系文件。实施运行中出现“写一套、做一套”、管理目标无任何难度、内审和管评流于形式、持续改进不落实等，甚至为了应付现场评审出现造假现象。

### 1.3　没有做到全员参与

将资质认定工作交予技管室或者专门的人员负责，成为少数人的事情。上至最高管理者下至普通技术人员平时对体系运行不关心，每年被动参加一次内审和管理评审了事。内审和管理评审也是没有针对性、目的性的走走过场、应付了事。平时只注重业务培训忽视管理体系宣贯，很多技术人员对质量管理体系不了解或理解存在差异，自然相关制度和文件落实不到位，甚至有些内审员开展内审活动被动、吃力、敷衍了事。

### 1.4　质量监督没有实质效果

机构要确保其能力持续满足要求，首要是确保人员，特别是关键岗位人员的素质和能力胜任其所从事的工作，质量监督便成为重要环节。然而实际中存在监督计划制定粗漏、覆盖不全面、监督方式单一、监督过程不细致、监督记录不完整、监督完成无总结评价等问题。在监督员选择方面有的让事务性工作特别多的专业室主任担任监督员，监督工作受到冲击；有的让技术能力不能满足要求的人员担任监督员，无力实施监督，这些均造成质量监督只能流于形式、应付了事，严重影响监督效果。

### 1.5　质量改进工作滞后，质量管理体系未得到不断完善

因为日常的监督管理、内审、管评等质量管理活动流于形式，未能发现质量管理体系运行过程中存在的不足，自然也无法提出需要改进的地方。甚至为了减少工作难度，内审时给各专业开出的不符合项都是“检验记录漏签字”“检材未贴状态标识”等便于整改的问题，对于系统性缺陷不指明，“持续改进”成为一句空话。

## 2　加强质量管理的改进建议

### 2.1　明确公安机关刑事技术机构开展资质认定的目的

机构全员通过宣贯、培训、实际实施运行等方式树立正确的观念，即建立和运行质量管理体系是为了使管理目标更加明确，职责权限更加清晰，管理过程更加科学、规范、管理水平和技术能力得到大幅提升，保障检验鉴定结论的准确性，提升鉴定的公信力，提高实验室的权威性与可信度。

### 2.2　加强培训力度，激发全员参与的自觉性

采取多种形式、多种渠道，有针对性的、全覆盖的开展培训工作，同时要对培训效果进行严格考核，确保培训达到预期效果。并加强日常监督管理、实行惩罚机制加之领导的垂范作用，使全体人员真正认识到质量管理的重要作用和正确理解质量管理体系的建立和运行的重要性，促使全员自觉参与质量管理活动并按照质量管理体系文件要求开展各项工作，统一和规范全体人员的行为。

### 2.3　实现有效的质量监督

一是要任命有能力（熟悉各项检验方法、程序、目的和结果评价）的人员为质量监督员，最好是高一层次或同层次的人员，并有足够的组织资源和工作时间。二是采用不同的监督方式，充分、全面的进行监督，监督活动要形成翔实的记录。三是对发现的不符合和潜在不符合要第一时间采取纠正措施或预防措施并告知被监督人。四是监督跟踪，对纠正措施有效性进行判定。五是对质量监督工作定期总结，将监督结果加以收集、汇总、分析、报告和评价输入管理评审。

### 2.4　不断改进完善质量管理体系

一是体系与实际相结合。体系建立既要符合资质认定评审的要求，又要结合本机构和工作的实际，重点突出、灵活运用、务求实效，达到“写到做到、做到写到”的完美融合。二是加强内审确

保管理体系运行持续符合要求。内审员要不断提高自身能力，不断学习借鉴别人的审核技巧，在内审中灵活运用所学知识和技巧正确开展审核工作。审核过程不能走过场，要真刀真枪落到实处，及时发现体系运行和检验活动中存在的不符合，通过实施纠正和预防措施，进一步提高管理体系的符合性和有效性。三是充分利用管评活动达到正确、有效地评价和改进、完善管理体系的目的。在最高管理者主持下，技术负责人、质量负责人、各专业科室按要求准备相关工作，广泛收集并提交相关文件和资料，找出不足、提出意见和改进建议。最高管理者据此对体系的有效性、适宜性、充分性进行全面客观的评价。管理评审输出项要有针对性，不能“假大空”，形成的决定及要求，最高管理者要时刻关注，支持和督促落实。

总之，质量认定和管理工作是一项系统工程，需要机构管理者和全体人员的共同努力，只有各环节的工作有效落实，才能使质量管理工作的实效得到最大化的发挥。

# 法医 DNA 领域相关人员培训机制初探

林锦锋，薛天羽

（浙江省宁波市公安司法鉴定中心，315010）

随着法庭科学的不断发展，DNA 技术运用范围不断扩大，法医 DNA 领域的从业人员越来越多。据统计，截至 2016 年 5 月，全国公安系统已有 DNA 实验室 580 多个，相关警种人员 2400 多名（仅限民警，辅助人员未统计），新建 DNA 实验室特别是县市区实验室如雨后春笋般不断涌现，相关人员数量随之快速增长。如何对法医 DNA 领域相关人员进行培训和评价，使其具备专业岗位所需的能力，适应当前以审判为中心的工作要求，是一个急需解决的问题。本文就制定法医 DNA 领域相关人员培训机制进行初步探析。

## 1　建立培训制度的必要性

法医 DNA 领域相关从业人员来源广泛，涉及专业五花八门，人员素质参差不齐。部分现场勘验人员提取包装送检不规范，造成 DNA 检材/样本张冠李戴、二次污染，腐败降解；部分地区只强调建设 DNA 实验室，不注重日常管理，忽视人员培训，鉴定质量达不到要求。2016 年全国能力验证有 15 个 DNA 实验室成绩不合格，凸显出部分 DNA 技术人员规范化意识低，责任心不强等问题。

为了从源头上树立起防止污染的意识，培养现场勘验人员发现有价值生物检材、规范提取和包装送检的能力；提高鉴定人员受理检验案件，出具鉴定文书，表达意见、出庭作证的水平；让新进人员从非专业角色从容过渡到法庭科学 DNA 从业人员，并保持持续适应行业发展要求的能力；培养 DNA 实验室主任的管理能力；适应资质认定和法庭审判的要求，建立科学合理有针对性的培训制度是非常必要的。

## 2　确定具有岗位针对性的培训内容

结合刑事技术工作实际，将需要进行 DNA 培训的人员分为两大类：DNA 实验室内部人员和 DNA 实验室外部人员。DNA 实验室内部人员包括：鉴定人［在培人员，一般鉴定人、资深鉴定人（含授权签字人）、实验室主任］和辅助人员（受理案件和人员建库）；DNA 实验室外部人员则包括除上述人员以外的从事刑事技术工作的相关人员，如基层单位负责刑事案件现场勘验的技术员等。不同岗位对应需培训内容见表 1。





表 1　不同岗位人员相应培训内容

| 培训内容 | DNA 实验室外部人员 | | DNA 实验室内部人员 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 派出所相关人员 | 现场勘验人员 | 辅助人员（受案） | 辅助人员（建库） | 在培人员 | 一般鉴定人 | 资深签字人 | 实验室主任 |
| 防止污染，质控库 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 资质认定管理体系 | | | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| DNA 基础知识 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 物证 DNA 检材提取包装送检 | | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 人员 DNA 样本提取包装送检 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| DNA 受案规范 | | | √ | | √ | √ | √ | √ |
| DNA 理论知识 | | | | | √ | √ | √ | √ |
| DNA 受案规范 | | | | | √ | √ | √ | √ |
| DNA 数据库使用 | | | | √ | √ | √ | √ | √ |
| DNA 前科人员检验 | | | | √ | √ | √ | √ | √ |
| DNA 案件检验操作 | | | | | √ | √ | √ | √ |
| DNA 鉴定文书出具 | | | | √ | √ | √ | √ | |
| DNA 鉴定文书技术审核 | | | | | | | 授权签字人 | |
| DNA 结果解释和分析 | | | | | | √ | √ | √ |
| 鉴定人出庭 | | | | | | √ | √ | √ |
| DNA 实验室管理 | | | | | | | | √ |

### 2.1　DNA 实验室内部人员

DNA 实验室内部人员主要是指 DNA 实验室内部从事案件和人员受理检验的相关人员。

#### 2.1.1　鉴定人（包括在培人员）

鉴定人员的培训是法医 DNA 领域人员培训工作的核心，这些关键人员相对固定，他们的培训是否持续，是否有效，事关 DNA 鉴定工作的成败。对鉴定人员的培训应循序渐进，每年要有规定的培训时间。《检验检测机构资质认定刑事技术机构评审补充要求》规定入门阶段培训、在资深鉴定人指导下工作阶段培训和整个聘用期间的继续培训这三个不同阶段的鉴定人员的专业培训要求。

鉴定人（在培人员），一般指从事法医 DNA 检验工作 5 年内的专业人员。在法医 DNA 这个新兴的领域，入门培训和在资深鉴定人指导下的培训可以同步进行。在培人员必须在省级或者地市级 DNA 实验室进行“跟班培训”，接受大量的实际案例的检验训练，实现实践和理论相结合，是新人获得 DNA 检案工作技能的非常有效的方法。跟班培训累计时间不得少于 1 年，经过省级或地市级 DNA 实验室考核合格，才能独立检案。

资深鉴定人（授权签字人）：一般要求从事专业工作 5 年以上。《检验检测机构资质认定评审准则》要求授权签字人应具有中级及以上相关专业技术职称或同等能力。目前大部分县区级实验室 DNA 鉴定人一般不超过 3 名，资历都比较轻，资深鉴定人大多同时是授权签字人或者实验室主任。资深鉴定人除了参加内部培训外，每年至少得参加一次符合自身需求的外部培训，以适应 DNA 技术发展的需要。

实验室主任：除了参加相关 DNA 技术能力的培训，还得参加 DNA 实验室管理者的培训，提高 DNA 技术和实验室管理的综合能力。

DNA实验室主任根据本实验室人员实际，负责制订每年年度培训计划表。

培训计划包括：新调入人员的上岗；仪器设备更新后或投入使用前；执行新标准或新方法之前；开展新项目鉴定前；由于人员技术缺陷形成质量隐患或造成鉴定事故后；法律或法规有明确规定和要求的；委托方的投诉/申诉；每年的例行培训等。初次参加质认定（或实验室认可）评审的DNA实验室，必须把相关DNA行业标准，作业指导书，仪器设备使用等相关知识和规章纳入培训内容。

培训工作从来不是一劳永逸，无论属于哪个阶段，鉴定人每年都必须根据发展需要进行培训，以便其与技术发展保持同步。

2.1.2 辅助人员

辅助人员一般从事人员建库和案件受理等其他辅助工作，可利用以老带新模式掌握相应岗位工作技能，参加实验室日常内部培训了解资质认定和DNA相关基础知识，经考核合格后上岗，日常加强辅助人员监督。

2.2 DNA实验室外部人员

培训内容主要包括DNA基础知识，人员（违法犯罪人员、可疑人员、拐卖儿童等相关人员）DNA样本采集、现场DNA检材提取、包装和送检规范等。另外，根据公安工作发展实际需要，及时增加相关培训内容，如现阶段特殊类型高发案件如侵财性案件DNA发现、提取等内容。

## 3 采用多元化的培训方式，注重内部培训

对DNA实验室内部人员的培训主要包含外部培训和内部培训两种形式，外部培训如参加国内外学术会议、培训班等；内部培训则有跟班培训、讲座培训，供应商派员来所进行新技术和新设备的培训、疑难典型（包括反面典型教训案例）交流培训，新知识新方法分享等。DNA实验室应充分利用自身拥有的专家资源，进行定期的专业内部培训。

对DNA实验室外部人员的培训则应秉承灵活、实用的原则。以讲座培训为主，结合日常受理检验出现的问题进行个别交流培训为辅。可与各地教育训练处联系，加入警衔晋升课程；也可根据基层实际工作需求，主动上门进行培训。DNA实验室外部人员涉及警种多，人员流动比较频繁，培训工作很难覆盖所有涉及DNA工作的人员。可制作通俗易懂携带方便的DNA检材提取、包装和送检规范的小册子、小视频或者宣传张贴画在一定范围内发放，也可起到培训宣贯作用。

随着网络社交软件的发达，培训方式也要与时俱进。除采用传统培训方式外，在保守秘密的前提下，也可以使用微信群、微信公众号、QQ交流平台、制作网络微课程等。使得法医DNA领域相关人员可以利用碎片化时间共享培训资源，获得DNA知识潜移默化的宣贯。

## 4 不断跟进新知识、新技术、新热点培训，及时开展专项工作培训

法医DNA发展非常快，为了适应以审判为中心的法律需求，需要不断学习新知识、新技术和新热点。现阶段比较关注现场勘验和DNA实验室检验微量检材、复杂混合斑分析和统计学解释、污染防范资质认定、出庭培训、二代测序等知识点。另外，为了适应某些专项工作需求，组织者开展集中培训。如G20期间开展DVI培训，Y-STR数据库建设期间开展家谱调查、家谱制作和样本采集培训等。

这些培训师资要求比较高，需要聘请专家来讲课。省级DNA实验室每年至少举办一次全体实验室主任和骨干培训班；地市级DNA实验室每年至少举办一次全市DNA技术人员培训班。

## 5 建立有效的考核评价机制

培训考核方法多样，根据不同内容可以采用现场演示、理论笔试、口试、盲样测试、比对实验、





实际操作、鉴定文书的抽查等。

目前外部培训很难实现真正的有效考核，一般培训结束直接发结业证、合格证、资格证书等。为了实现外部培训最大效益，参训人员应撰写培训心得，并将相关培训内容课件与本实验室人员分享交流，达到一人受训，整个实验室受训的目的。

内部培训可以通过书面考核或培训老师评语等方式进行评价；资深鉴定人指导下的跟班培训，应有带教培训考核记录表。考核结果记入相应的个人技术档案，考核不合格者必须安排重新培训。累计两次年度考核不合格者调离工作岗位。

# 法医物证领域关于资质认定特殊要求的探讨

林锦锋，王万旭

（浙江省宁波市公安司法鉴定中心，315010）

《检验检测机构资质认定管理办法》（总局令第163号）第三条规定检验检测机构为司法机关作出的裁决出具具有证明作用的数据、结果的，应当取得资质认定。根据《检验检测机构资质认定评审准则》和《检验检测机构资质认定刑事技术机构评审补充要求》等规定，法医物证领域和法医病理、理化、痕迹、文件、声像资料、电子物证等其他刑事技术鉴定领域在人、机、料、法、环、测具有共同遵守的规定之外，探讨该领域应特别关注的特殊要求。

## 1 保护委托方（当事人）秘密

法医物证受理的大部分都是刑事案件，在受理、采集、检验检材/样本和鉴定结果告知，包括撰写材料、论文等期间，均可能涉及委托方（包含案件当事人）隐私问题，如强奸案中受害人相关信息、相关人员亲缘关系结果等。应有相关程序体现医学伦理，并充分保护委托方（当事人）秘密和隐私。

## 2 鉴定辅助人员职责、培训和监督

全国法医物证鉴定工作中使用辅助人员情况比较普遍，如宁波地区辅助人员占法医物证专业总人数的40%。目前辅助人员无法取得鉴定人资格，薪酬待遇较低，人员流动相对频繁。应有相关程序明确辅助人员的相应职责，如不应该从事结果分析和解释等关键性工作；规定如何进行有效的培训和评价及其进行必要的监督。

## 3 实验区域有效隔离和污染防范

法医物证实验区域的有效隔离污染是获得可靠的检测结果的前提。实验室原则上应设物理隔离的工作区域，至少包括：办公区、受理区、试剂储存、准备和试剂配制区、DNA提取区扩增及检测区；如有可能，实现微量和常量提取分区；如有违法犯罪人员建库工作，设立办案和建库两条线，配置各自所需的区域。各功能区使用面积能够保证合理安放仪器设备和符合相应业务工作的需求，功能区间实现物理隔离（包括空调、换气管路间的隔离）。

实验室可采取以下措施降低对样品污染的影响：

不同区域移液器、离心机等器材专用，实现检材/样本单向流动、使用一次性消耗材料；

配置足够数量的冰箱，确保检材/样本和试验试剂在准备、检测、流转和存储过程中隔离，防止被污染、破坏；

做好检验人员的自身防护，如使用个人防护装备，包括作业服、手套、口罩和眼镜（使用激光

等特殊光源）；

做好移液器、离心机、剪刀、镊子、台面等设备、设施的定期清理和消毒；

配置门禁系统，能有效阻止无关人员未经许可进入实验区，对进入实验室区所有人员要求采集DNA 样本录入质控库。

## 4 消耗品验收

法医物证实验室应制定重要消耗品如复合扩增检测试剂盒的验收作业指导书。在验收货物时除了保证货物名称数量符合购买合同外，还要关注试剂等运输时是否符合存储（如温度，防止挤压）等要求。

在使用前对重要试剂必须进行包括对阳性和阴性检材/样本的检测，建议可根据 GA/T 815《法庭科学人类荧光标记 STR 复合扩增试剂质量基本要求》对扩增检测试剂盒的质量进行评价。

## 5 检材/样本受理

理论上，法医物证鉴定对送检检材/样本均造成一定程度的消耗/损坏，部分检材/样本经过鉴定可能存留无法复核所需量甚至全部耗尽。这部分内容应在《鉴定事项确认书》中注明，告知委托方，并由委托人签名确认。

法医物证检检材/样本在提取、包装、送检环节有防止污染和腐败等方面特殊要求，应有相关的作业指导书规定根据实验项目制定合格检材/样本的接受条件，明确提出对检材/样本的要求，列出不合格检材/样本的类型，制定拒收措施。

在受理检材/样本时，要对其来源、名称、数量及性状进行详细的审查，如发现有异常情况如腐败或者提取、包装不符合要求等，或与被告知的情况或提供的说明不符时，应及时向委托人问询、核实，做好记录并由委托人签字确认。

## 6 取样文件化规定

法医物证应制定检材/样本取样的作业指导书。在处理非转移性检材/样本（擦拭子）时，如整件物品该如何取样，不能仅仅依据技术人员的经验随意取样，必须进行明确的文件化规定。比如一件衣服，该提取哪个部位；是提取血迹、唾液斑、精斑还是脱落细胞；如何提取转移等。

取样时还要关注同一个检材/样本需要不同专业检验时如何遵照先后次序，如何避免污染和破坏等问题，如一个瓶子同时需要进行 DNA、指纹和毒物鉴定。

## 7 检验结果判读

法医物证实验室应有相关作业指导书规定检测结果的研判方法、研判依据、研判结果的表述等。判读依据可参考 GA/T 1163《人类 DNA 荧光标记 STR 分型结果的分析及应用》。当采用群体遗传学计算作为检测结果的研判方法、依据时，实验室应能够提供用于计算的群体遗传学基础数据，能够保证这些数据的有效性并确定其符合实验室的技术需求，并能提供实验室使用相关试剂盒的系统效能的计算依据。

## 8 质量控制

法医物证实验室除了按照规定参加能力验证和实验室间比对进行外部质量控制，更要以下关注日常内部质量控制活动：建立实验室相关人员（实验室人员，现场勘验人员和参观人员等）DNA 质控库；建立阳性对照样品、阴性对照样品检测制度；对疑难检测结果特别混合分型结果根据需要重复检验、加做常染色体基因座、加做 Y 染色体等手段综合分析；对检测结果进行综合分析（可通过数据库实现），以发现潜在的污染。





# Y-STR 数据库建设之家系调查初探

高丽伟，马祥涛

（浙江省余姚市公安局，315400）

Y-STR 检验技术是法医学个体识别和父权鉴定的新手段，应用 Y-STR 家系排查可缩小命案侦查范围，目前已有较成熟的 Y-STR 家系排查方法及多起成功报道。相比较，建设 Y-STR 数据库更有助于提升打击犯罪水平、推动 DNA 技术创新发展，是一项立足当前、着眼长远的基础性工程。白银市连环杀人案的侦破就是 Y-STR 数据库服务破案的典型案例。家系调查是建设 Y-STR 数据库的起点也是难点，本文通过对余姚市两个乡镇 5 万余男性人口进行家系调查，提出家系调查的基本方法，以供参考。

## 1 资料与方法

2016 年 12 月开始，余姚泗门、朗霞两个乡镇开展 Y-STR 数据库建设之家系调查工作。泗门、朗霞两乡镇的人口情况见表 1。根据实际情况设计的家系绘制通用图表（见图 1）家系图中仅填写男性成员（名字、身份证号码），并标明入赘、抱养、迁入迁出等特殊情况，以 5~7 代为宜，尽量把家系做大。

表 1 泗门、朗霞两地人口情况

| 项目 / 地区 | 行政村数 | 男性人口总数 | 居民户口总数 |
|---|---|---|---|
| 泗门镇 | 20 | 30711 | 5527 |
| 朗霞镇 | 13 | 20700 | 1906 |

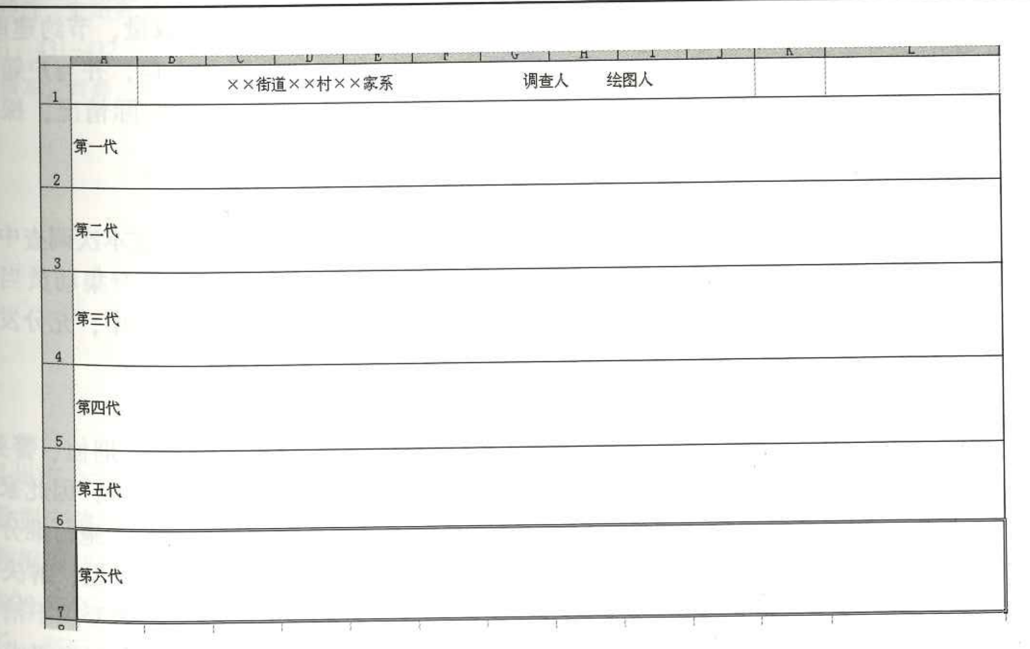



图 1 家系图通用图表

## 2 结果

民警对草图进行核对确认，合并家系，确保字迹清晰、信息正确完整，制作正式的家系图谱（见图 2），朗霞、泗门共制作完成的家系图 1 万余份（见表 2）。

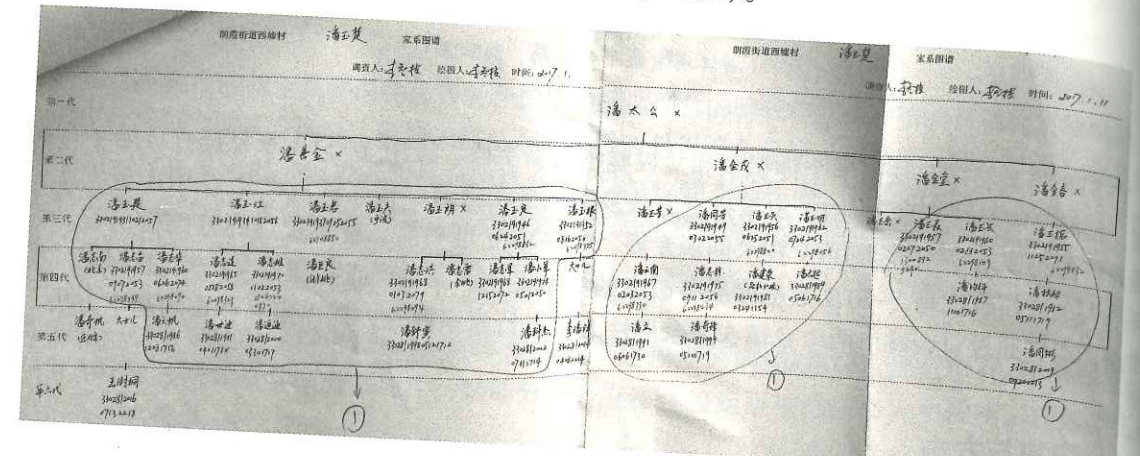


图 2 朗霞街道西塘村潘玉楚家系图谱

表 2 泗门、朗霞家系绘制情况表

| 地区 \ 项目 | 绘制家系数 | ≤5 人家系数 | 划定采样人数 |
|---|---|---|---|
| 泗门镇 | 6042 | 2115 | 7251 |
| 朗霞镇 | 4059 | 1542 | 4943 |

## 3 讨论

家系调查的质量直接影响后续的样本采集、检验等工作。笔者结合调查实践，认为家系调查要做到大而全：一方面要尽可能向祖辈延伸，绘制大家系图，从而减少采样数量，节约建库成本，也使 Y-STR 基因更具有家族代表性；另一方面要细致全面，包含全部男性人口，并与户籍部门衔接，新迁入人员信息必须及时上报。余姚两乡镇在此次家系调查中结合本地实际情况，探索出一些经验：

### 3.1 获取支持

家系调查涉及人员广，情况复杂，历时较长，需要各级政府的支持和配合。在本次调查中，两乡镇政府通过发文和短信通知等方式要求各村积极配合调查组工作，并联合派出所召集动员当地村干部、村民小组长、民防队员、协辅警。他们在协助民警进村入户开展家系调查工作中，充分发挥了人熟地熟的优势，起到了重大推动作用。

### 3.2 落实责任

目前 Y-STR 数据库建设和使用的主要是刑侦部门，但整个建库工作需要治安、刑侦、警务保障、派出所等多个警种、多个部门协同配合。尤其是社区民警对辖区内的人员情况最了解，因此家系调查工作的主力应是派出所社区民警。余姚召开建库工作部署会，分配各行政村到民警，施行谁分管谁调查谁负责的工作机制。基层 DNA 实验室技术民警做质量监督员，监督其家谱绘制质量，解决家系调查中遇到的技术问题。派出所民警对 Y-STR 技术不了解，对家系调查、家谱绘制的要求不清楚，所以先由基层 DNA 实验室人员对派出所民警进行业务培训，并把家系调查和家系图谱制作要求装订成册，下发至每位民警。





### 3.3 优选调查对象

家系调查的主要对象是农业户口人群，各自然村的老书记、老办公室主任、村民小组长等村干部人最熟悉行政村下面各自然村村民情况。这些人具有一定的文化素养和较强的群众工作能力。他们的年龄大多在六十岁左右，正是做了爷爷或者外公的年龄。他们不仅对自己的儿孙辈、父辈和爷爷辈是清楚的，而且对村民家族人员情况也有一定的了解，因此，这些人是最好的依靠对象，把他们发动起来协助民警开展工作，并对他们开展一次家系调查和家系图谱制作专题培训会。

### 3.4 细致走访调查

派出所户籍民警通过户籍系统导出了各行政村的户籍男性人口信息，集合各村村干部等人对各村的男性人口进行粗划分，大致分出若干家系，找出每个家系中 60 岁左右的人作为访问对象；然后民警和各村干部开始进村入户，深入村民家中调查访问，细化、合并粗分的家系，特别是对入赘、抱养、婚姻带来等特殊情况要询问清楚并在家系图中标注出来。制作完成一张家系图谱草图的同时，把家系图谱草图上的名单与户籍人口底册上的名单一一对应，每完成一名就在户籍底册上对应名字前打钩，保证户籍底册上的男性人口全部纳入家系图中，做到不漏人。

### 3.5 特殊情况应对

余姚的泗门、朗霞属于靠海的经济发达区，户口迁入人数众多，以行政村为单位，外村、外市、乃至外省户口迁入村中的男性人员视为入赘，要在家系图中标注出来。另外随着城镇化进程的加快，大学生读书迁户，使户口在居委会的人数越来越多，对于这部分人采取本地人员“寻根”，即画入迁出村的家系中；外地迁入人员列表登记并注明从何地迁入的方法。

### 3.6 存在的问题

此次家系调查发现两地均存在小家系数量多的情况，原因总结为：两地经济较好，村民生活富足，入赘、抱养人数多；沿海村庄存在从绍兴迁入人数多的情况。两地的家系调查要求一个月完成，时间紧任务重，来不及进行家系合并工作。

【参考文献】

[1] 朱传红，史绍杏，王海生，等．Y-STR 家系排查法的应用原则及注意事项［J］．中国法医学杂志，2007，22（6）：431-432.

[2] 许满军，黄磊，魏晨光，等．Y-STR 数据库建设初探［J］．法医学杂志，2015，31（6）：475-477.

# 温州市公安局刑嫌人员 DNA 数据库在 2016 年打击违法犯罪中的应用分析

富渭鑫，陈立彰，范京来

（浙江省温州市公安局刑事科学技术研究所，325000）

温州市公安局刑事科学技术研究所 DNA 实验室自 2005 年组建以来，为适应《全国公安机关 DNA 数据库建设任务书》、《2004—2008 年公安机关 DNA 数据库建设规划》及《浙江省法庭科学 DNA 数据库违法犯罪人员子库建设规定》等工作要求，开始启动 DNA 数据库违法犯罪人员子库的建设，2009 年年底又初次尝试在基层办案单位推进刑嫌高危人员的血样采集，经过十三年的实践摸索，建立了一套适合公安实际的人员 DNA 样本采集机制，在侦查实战中取得了良好的破案效益及经济效益，尤其是在打击盗抢骗等案件中发挥了重要作用。

## 1 基本情况

温州市公安局违法犯罪人员采集上实行入所必采机制，并整合多种信息系统，指导基层采集，减少重采、漏采，提高采集效率。对刑嫌高危人员的采集实行"重点人员，优先建库"原则。尤其是重点区域（公安部规定的十类高危地区和各地研判的高危地区等）、重点场所（如黑网吧、赌博窝点等非法场所）、重点年龄段人的男性高危人员进行血样采集。

## 2 DNA数据库比中人员应分析

从比中人员类型上看，2016年温州DNA数据库共比中人员2132人。比中违法犯罪人员637人，其中比中当年采集的违法犯罪人员198人，占比31.1%；比中高危人员1020人，其中比中当年采集高危人员251人，占比24.6%；比中案件嫌疑人员48人；比中外地公安机关采集人员427人；违法犯罪人员人员比中效益明显高于其他类人员。

从比中率上看，2016年当年采集的高危人员的比中率0.46%、违法犯罪人员人员的比中率1%，违法犯罪人员人员比中效益明显高于高危人员。

从比中人员年龄上看，16岁以下53人，17~30岁911人，31~40岁626人，41~55岁344人，55岁以上33人，由此发现17~55岁人员为作案高发群体。

从比中人员的性别上看，比中男性1883人、女性84人，且性别比为22∶1，男性犯罪明显高于女性。

从比中人员涉案类型上看，比中侵财类1417人，占比72%；强奸类113人，占比5.7%；伤害和凶杀（包含未知名尸体）类134人，占比6.8%；其他类303人，占比15.4%；比中人员以侵财类犯罪为主。

从比中人员籍贯上看，按比中的数量从高到低的排序依次是贵州（428人）、温州本地人员（385人）、江西（221人）、四川（159人）、浙江省内其他地市（139人）、湖北（133人）、安徽（129人）、湖南（104人）、河南（80人）、重庆（80人）、云南（51人）、福建（39人）、广西（22人）、江苏（19人）、山东（18人）、陕西（12人）、黑龙江（7人）、广东（6人）、甘肃（6人）、河北（6人）、吉林（4人）、山西（3人）、青海（3人）、辽宁（2人）、上海（2人）、新疆（2人）、北京（1人）、天津（1人）、宁夏（1人）和海南（1人），前12个省市的比中数占比达94%，尤其是温州本地人员比中数占比高达18.7%。

从比中人员采集单位上看，地处城郊结合部的派出所，辖区人员因以外来务工人员为主，又因排查工作管理到位等原因，采集的高危人员质量相对较高，因此比中率相对较突出；反之地处市中心的派出所，辖区人员因以城区居民为主，人员素质相对较高，故DNA比中数较低。

从以上DNA比中数据可以看出刑嫌人员DNA数据库建设与其成效密不可分，两者相辅相成。2016年在温州从事违法犯罪的人群主要是贵州等12个省市地区17~55岁为主的男性人员，涉案类型以侵财类案件为主，其中采集违法犯罪人员的比中效益明显高于高危人员比中效益。另外，通过DNA比中信息数据也可以指导基层刑嫌人员采集工作，达到进一步完善采集机制，提高采集质量，实现采集—检验—打击良性循环，为基层单位侦查破案提供线索和做好服务。





# 新形势下DNA技术及其数据库在侵财型案件中的应用拓展

赵琴丽[1]，夏　雷[2]，吴　怡[1]

（1. 浙江省乐清市公安局刑事科学技术大队，325600；2. 浙江省温州市公安局刑事科学技术研究所，325000）

自1987年开始，DNA技术就被我国公安机关应用于侦查破案和刑事诉讼中。随着DNA技术的日新月异以及基层民警应用意识不断增强，DNA技术在入室盗窃、抢劫、抢夺、诈骗、盗抢机动车辆、盗窃电力通信设施等多种侵财型案件中扮演着越来越重要的作用。DNA数据的全国共享对于侦破以跨区域、跨时段的系列作案、流窜作案、团伙作案为主的多发侵财型案件而言，其重要性更是不言而喻。但随着形势的发展，DNA技术在实际工作中存在的问题也日益显现出来。

随着犯罪人员反侦查意识的提高，侵财型案件现场遗留的血迹、烟蒂、水瓶、果核等常规生物物证越来越少。2013年乐清市盗窃类案件常规生物物证占总量的54.1%，2014年为38.6%，2015年只有30.0%，2016年下降到13.8%。相比而言，肉眼看不到的接触类生物物证往往又不易被发现提取到。为了完成提取率的任务要求，加上缺乏提取各种微量生物物证的经验与专门训练，部分民警现场勘查时凡是认为罪犯有可能触摸过的物品就作为生物物证提取送检而不经过仔细评判和筛选，造成实验室不必要的检验压力和资源浪费。接触类生物物证所含的模板量往往极其微小，极易受到污染，其检出率也远远低于常规生物物证。部分县区市受资金和实验室条件的限制，违法犯罪人员DNA样本数据库小，再加上有些地方人员采集只注重数量不注重质量，导致有效提取率和检出率不高，案件物证录入后比中率低，使现勘人员与DNA实验人员的信心受挫。因此，如何高效提取DNA检材，充分发挥DNA检验与分析新技术，最大化现有DNA数据的利用价值，已经成为迫在眉睫的问题。

## 1 提高现场接触类物证的发现和有效采集率

各级领导和现勘人员应该高度重视DNA技术在侵财型案件中的突破作用，坚持"一长四必"十五类案件技术室统勘的基础上，积极推进现场必勘工作，扩大DNA采集范围并提高在侵财型案件中的采集效率。在切实提高各类侵财型案件现场勘查率和现场勘查质量的基础上，通过各种措施强化现场生物物证的发现和提取。高质量的生物物证采集是获得STR分型结果的先决条件，这就要求现勘人员开拓思维，不断积累经验，研究新型作案手法，最大限度挖掘这些潜在资源。手套、把手、撬棒、电话听筒、保险箱、汗指纹、汽车方向盘和变速杆握把等物品上遗留的微量DNA都有成功检出的报道。目前，经过各种化学显现剂处理的指纹往往被技术人员遗弃。但多数研究结果表明，指纹在经过碘、茚三酮、金属粉末等这些常见的化学增强物质作用或者经胶带纸粘取后仍然可以获得理想的DNA图谱（虽然其DNA量会依据处理的化学物质不同而变化），所以该类指纹已经成为法医DNA分析的一个重要潜在来源。

## 2 DNA提取方法因物而异

接触类生物检材所含的模板量往往很微小，又由于载体的特殊性，在DNA检验中，常得到不完整或混合STR分型。在DNA提取阶段，需要结合载体性质、大小及是否污染等具体情况选取合适的提取方法，比如当检材脱落细胞较多、载体干净、提取条件好时可采用Chelex法提取接触DNA；当检材上脱落细胞较少、检材陈旧腐败或杂质较多时可以采用硅珠吸附法进行提取纯化。

## 3 对不完整 STR 分型的检材重复扩增检测

本实验室近一年的接触类生物检材检出率为 44.5%，其中单一分型检出率为 8.5%，不完整或混合 STR 分型检出率为 36.0%。假如对该 36.0% 的实验数据直接弃而不用，会造成数据资源的极大浪费，失去很多有价值的破案线索。对于不完整 STR 分型的检材，本实验室结合不同扩增试剂盒多次扩增，发现某些基因座杂合子双峰不均衡或等位基因丢失的现象在换用其他扩增试剂盒后得到明显改善，可能是因为不同试剂盒中引物序列设计的不同。低拷贝 DNA（Low Copy Number，LCN）经多种试剂盒相互印证分析，进一步提高了分型可靠性。另外，PCR 扩增体系从 10μL 提高到 25μL 标准体系后，STR 分型图谱的质量也有所提高。这可能是由于标准体系是生产商根据试剂的反应原理和质量控制的需求而确定的，已经将缓冲能力和抗抑制剂的能力优化到最佳状态。虽然首次扩增检测无法确定部分位点的 STR 分型，但在多次扩增检测中重复出现的位点可靠性相对较高。

## 4 加强混合拆分，深化 DNA 混合斑应用

长久以来，一些不具备认定条件的混合斑数据被视作无用结果而舍弃，但是随着对混合分型认识的不断深入，如钟摆查询系统、图形挖掘拆分技术和人工拆分等多种方法应运而生。在日常检验中，本实验室多会选取 2 人混合且混合比例有较大差异或混合分型有比对样本的检材进行人工拆分，确定可靠位点并拆分出准确的部分分型。

## 5 灵活设置比对模式

无论是不完整 STR 分型还是混合拆分数据，其比对模式设置不同于单一个体分型，最好在可能性较大的位点个数基础上降低一到两个位点进行匹配下限的设置，容差设置得相对宽一些。通过“全国公安机关 DNA 数据库快速协查平台”比对，如有比中嫌疑人，可以将物证其余分型与人员进行进一步分析验证。自此项工作开展以来，2017 年第一季度本实验室混合拆分数据的比中数占总比中数的 42%，并有逐渐升高趋势。

## 6 建设 DNA 混合斑数据库

由于数据库中的数据量飞速增长，有些物证 STR 在第一次入库时没有比中有用的信息，但经过一段时间后将其在数据库中再次进行比对，往往会取得意想不到的效果。所以有必要建设专门数据库，将不完整 STR 分型和混合斑数据整合起来，为案件侦破提供线索。建设专门数据库可以节省时间和人力成本，迅速锁定比对目标，无须不定期录入快比平台进行比对。目前正值“金盾工程”二期“全国公安机关 DNA 数据库升级改造”项目如火如荼地开展，我们应该以此为契机，紧跟国家 Y-STR 数据库建设步伐，着手准备混合斑数据库的建设。但需要注意的是该库比中结果需要其他证据的收集并与之进行相互印证，也就是说，把 DNA 看作侦查手段的一个补充和完善，而不是取代侦查手段。目前已有不少地方设定专人对近几年的“休眠”资源进行深度挖掘和再利用，取得了累累战果，为未破积案提供了新的线索和思路，形成了破案模式的新常态。

## 7 加强人员库建设质量

制定实施《违法犯罪人员 DNA 样本采集管理规范》，明确工作机制，监督推动各地派出所严格执行人员采集规定，做到高危地区人员重点采集，“进所必采，及时送检”，建设全国重点人员 DNA 样本采集查重平台。各类违法犯罪人员样本的收集、保存、检测所需的经费和设备需予以充分保障，及时实验，及时入库，不积压不拖延，从而为案件人员直接比中提供重要支撑。





在犯罪嫌疑人作案手法越来越“高明”，作案过程力求不留蛛丝马迹的新形势下，我们应该加快科技创新，不断拓展 DNA 技术应用，促进 DNA 数据库多元化建设，为最大限度打击侵财犯罪提供强有力的科技支撑。

【参考文献】


[1] 周怀谷. 关于 PCR 扩增体系的思考［A］. 葛百川主编. DNA 数据库建设应用成果与展望——首届全国公安机关 DNA 数据库建设应用研讨会论文选［C］. 北京：中国人民公安大学出版社，2010：147-151.

[2] 陈静，苑美青，谢群，等. 不完整 STR 分型的价值挖掘［J］. 刑事技术，2015，40（5）：376-378.

[3] 葛百川，彭建雄，刘冰. DNA 数据库实战应用战法体系与能力建设研究［J］. 刑事技术，2016，41（4）：259-264.


# 合肥市公安局 DNA 数据库建设现状与思索


孙　飞，夏冬景，侯庆唐

（安徽省合肥市公安局刑事科学技术研究所，230001）


合肥市公安局 DNA 实验室于 2003 年建成并投入运行，2008 年启动 DNA 数据库建设，是安徽省首家投入使用的市级 DNA 实验室，近年来，在部、省、市各级业务部门的关心及指导下，合肥市 DNA 数据库秉承在完善机制上寻发展，在服务实战上求突破的发展理念，全面推动 DNA 数据库规范化建设和发展，为各类刑事案件、打拐、重大灾害现场等方面提供了强有力的技术支撑。

## 1 合肥市公安局 DNA 数据库建设现状

### 1.1 合肥市 DNA 实验室建设情况

2002 年，合肥市启动 DNA 实验室建设，2003 年年底实验室建成并正式运行，2007 年，合肥市公安局严格按照公安部 DNA 实验室建设规范，在不同楼层，建设 DNA 实验室前科检验区，2010 年前科检验区开始批量检验人员样本并录入 DNA 数据库。2012 年被评定为全国二级 DNA 实验室。2015 年 12 月，合肥市 DNA 实验室通过国家实验室资质认定专家评审。2011 年原地级巢湖市撤销，设立县级巢湖市，隶属合肥市，保留原巢湖市局 DNA 实验室及巢湖市 DNA 数据库，巢湖市 DNA 实验室 2012 年被评定为全国三级 DNA 实验室，2016 年，下辖肥西县、庐江县 DNA 实验室建成并投入使用。目前，全市共有 DNA 检验人员 16 名，文职人员 2 名。

### 1.2 合肥市公安局 DNA 数据库建设历程

2004 年至 2008 年，合肥市公安局根据公安部、安徽省公安厅下发的《公安机关 DNA 数据库五年建设规划》、《违法犯罪人员 DNA 样本采集及管理办法》等文件的相关要求，分别制定了《合肥市公安局违法犯罪人员 DNA 样本采集及管理办法》及《合肥市公安局 DNA 数据库建设暂行规定》等文件，对前科人员的采集、检验、入库、复核、比中反馈进行了严格的要求和规范。自 2010 年开始，合肥市公安局按照安徽省公安厅《关于下发违法犯罪人员 DNA 信息采集任务的通知》，将合肥市前科人员采集任务分解至各分县局，下发《合肥市公安局违法犯罪人员信息采集任务表》，并纳入年终绩效考核，确保 DNA 数据库建库任务顺利完成，数据库库容量开始大幅攀升，破案效益逐年提高。

### 1.3 合肥市 DNA 数据库库容量及作用

截至 2017 年 4 月 25 日，合肥市公安局 DNA 实验室共受理各分县局送检的案件 13807 起，入库案件检材 DNA 数据 20305 条，违法犯罪前科人员 141094 条，未知名尸体 842 条，失踪人员 298 条，失踪人员亲属 873 条，基础库人员 1000 条，数据库库容量位居安徽省第一，自建库以来，共通过

DNA 数据库破获各类案件 4613 起，串并案件 3615 起，DNA 数据库已经成为合肥市刑事案件侦破的重要技术支撑，为合肥市的社会治安稳定做出了突出的贡献。

## 2 合肥市公安局 DNA 数据库建设经验

### 2.1 入库人员信息数据采集与查重

合肥市公安局按照《安徽省公安机关违法犯罪人员标准化信息采集室建设工作规范》的要求，在全市所有派出所、责任区刑警队建立标准化信息采集室，并在每个信息采集室安排专人负责血样信息采集工作，为了便于查询及管理，市局 DNA 实验室对受理的人员血样重新统一编号，制定了违法犯罪人员 DNA 编号原则，对县级巢湖市、肥西县、庐江县进行规范，使 DNA 血样的检验、存放做到编号唯一，管理有序。同时，为了保证血样信息采集的质量，合肥市公安局 DNA 实验室制定违法犯罪前科人员血样采集工作手册，对数据库人员信息录入的方法、查重、血样采集的方式及要点进行重点培训，并定期对各采集单位的血样进行质量考核，对采集的不合格血样、录入全国公安机关 DNA 数据库的不规范人员信息、重复采集的血样进行通报，并纳入年终绩效考评。

### 2.2 DNA 数据库比中信息的发布与复核

合肥市公安局 DNA 实验室安排专人每天对 DNA 数据库系统内的比中、串并信息进行研判，将有价值的信息填入比中、串并 Excel 表格，每周将表格在专门制作的 DNA 信息发布平台网页上发布，向全市民警通报。同时，将比中信息推送至合肥市公安局合成作战办公室进行研判，让送检单位第一时间掌握案件现场提取的有效生物检材比对情况，及时侦破案件，实现 DNA 数据库比中、串并数据与打击犯罪的有效衔接。对于比中信息发布后，办案单位需要出具人员比中鉴定书时，DNA 室要求对比中的人员进行重新采集复核，以案件形式再次检验，确认无误后出具鉴定文书，保证诉讼证据的准确与可靠。

## 3 合肥市 DNA 数据库建设工作的思索

### 3.1 理顺管理机制，加强县级实验室管理工作

根据《安徽省县级公安机关 DNA 实验室建设方案》，合肥市下辖四县，均要建成 DNA 实验室，截至 2016 年底，肥西县、庐江县已建成并投入使用，肥东县、长丰县已完成用房选址。目前，县级 DNA 实验室建设还存在设计不科学、鉴定不规范等问题，要解决这些问题，一是强化管理，合肥市局 DNA 实验室应积极参与县级实验室的选址、设计、规划及装修工作，因地制宜，科学指导县级实验室建设工作，在试运行阶段，协助建立相应的运行、管理规章制度，如作业指导书、仪器设备使用手册、实验室检验人员操作手册等。二要加强培训，县级公安机关 DNA 技术人员大部分来自法医或者医学专业，对法医物证检验技术、仪器设备的使用方法一知半解，需要进行专业的技术培训，市级公安机关可通过以师带徒的方式，对县级 DNA 实验室技术人员进行业务培训，培训结束考核合格后方可上岗，条件允许还应鼓励县级技术人员前往 DNA 先发地区进行培训，让县级 DNA 技术人员能够胜任法医物证检验工作，提升县级公安机关的 DNA 检验鉴定水平。三是要加强监督，定期对县级实验室受理的检材在受理、检验、数据录入、鉴定书出具等方面进行检查，对出现的问题进行指导，安排技术骨干，对县级重大案件送检的生物检材进行技术指导和监督，确保县级 DNA 室能够规范、合理的完成疑难检材的检验、分析和数据入库工作。

### 3.2 加强研判，提升 DNA 数据库破案效率

DNA 数据库中的比中信息需要技术人员进一步分析和判别，工作量较大。当前，公安机关 DNA 数据库比中量呈现爆发式增长，大量无价值比中混杂其中，如人与人比中，有容差的亲缘比中等，大大降低了 DNA 数据库的研判效率。DNA 信息发布不及时已成常态。笔者认为，可由合肥市 DNA 室牵头成立 2~3 人的 DNA 研判小组，各县级实验室安排 1 人为兼职 DNA 研判联络人，研判小组成员负





责每天对 DNA 数据库中的比中信息进行判定，将有价值的信息填入比中、串并 Excel 表格，对未破的串并案件进行重点研判，及时发布信息，为技侦、网侦、视侦等合成作战提供线索，各县级 DNA 联络员负责本地比中信息的研判，配合市局研判小组进行快速协查工作，全力提升 DNA 数据库服务实战的效率。

### 3.3 拓宽建库人员采集范围，建立考核与奖励机制

合肥市公安局 DNA 数据库将建库人员采集对象限定在刑事犯罪前科人员及重大案件排查人员两部分，近年来，我们在实际工作中发现，合肥市多起命案积案现场 DNA 与外地采集的治拘、流动人员比中，案件得以顺利侦破，甚至出现嫌疑人在合肥市被治安拘留时，未采集血样，外地治安拘留采集血样比中命案的情况发生。侧面反映出合肥市应拓宽建库人员采集范围，笔者认为，DNA 建库人员可有限制的扩展至治安处罚人员、刑嫌人员、盗窃案嫌疑人来源地流动人口等，逐步扩大建库人员数量，提高数据库比中率。同时，建立合理的考核与奖评制度，将采集数量和质量纳入各单位年底绩效考评，对完成采集任务靠前的单位通报表彰并给予适当奖励，对采集的血样比中案件的，采集人，检验人给予奖励，多次采集的血样比中案件或比中命案的，应给予记功，合理的奖惩机制可以避免干好干坏一个样，干多干少一个样，提升数据库参建人员的工作积极性，保证高效、优质地完成 DNA 建库任务，进一步发挥合肥市 DNA 数据库在打击犯罪中的作用。

# 合肥市公安局 Y-STR 数据库的建设与思考

孙 飞，马 庆，周超东

（安徽省合肥市公安局刑事科学技术研究所，230001）

近年来，随着 Y-STR 检验技术的不断发展，以及其在多起具有全国影响力的案件侦破中的成功运用，使得该技术逐步受到各级刑侦部门的重视，各地公安机关纷纷开展 Y-STR 数据库建设。近年来，安徽省积极推动 Y-STR 数据库建设，省公安厅已将 Y-STR 数据库建设列为全省公安机关科技强警项目。合肥市公安局 DNA 实验室是国内较早开展 Y-STR 检验，并将 Y 家系排查运用于重大案件侦破的实验室，经过近十年的经验及数据积累，一个规范、高效的合肥市 Y-STR 数据库已初具雏形。

## 1 合肥市 Y 数据库建设现状

### 1.1 以案促建，打造合肥市 Y 数据库基本框架

2006 年，合肥市肥西县发生一起系列强奸幼女案，案发地位于偏远山区，侦查手段较少，案件线索集中在嫌疑人留下的男性 DNA 上，DNA 技术人员对 Y 染色体进行了检验，指导办案单位对案发周边区域的家谱进行梳理，开展 Y 家系排查工作，本案中，公安机关共梳理案发周边不同姓氏家谱 113 个，梳理男性 5324 人，录入公安机关 DNA 数据库 Y-STR 数据 316 条。正式开启了合肥市 Y-STR 数据库建设。此后 10 年，合肥市公安局以多起重大案件为依托，如肥东“2007.06.15”系列强奸案，庐阳“2012.05.05”南淝河抛尸案，新站“2012.12.13”杀人焚尸案等，公安机关共对案发区域内 567 个行政村，47280 名男性公民开展了家系排查工作，绘制家系图谱 1563 张，采集家系人员血样 37658 人，采集的人员血样均进行常染色体 STR 检测并入库，检测男性 Y-STR 分型 5600 份，录入合肥市公安局 DNA 数据库 Y-STR 数据 1300 条，上述 5 起案件均通过 Y-STR 锁定家系并认定嫌疑人或锁定尸源，案件最终得以侦破，Y-STR 数据库建设与运用初见成效。

### 1.2 以点带面，推动合肥市Y数据库规模化建设

Y-STR数据库建设是公安部推进公安信息化建设的重点项目，也是快速提升打防刑事犯罪能力的重大举措。2014年，公安部选定河南等省份为建库试点单位，2016年，安徽省公安厅组织考察组前往河南省，就Y-STR数据库建设进行调研。2017年，安徽省公安厅全力推动Y-STR数据库建设，合肥市公安局将Y-STR数据库列为2017年市局重点项目，计划在合肥市下辖肥东、肥西县试点建设Y-STR数据库，尤其以有过重大案件家系排查的区域为重点，在原有家系排查的基础之上，以姓氏为基础，扩大家谱梳理范围，以点带面，逐步完成覆盖两县所有农村区域的家系排查，家系图谱绘制，家系信息录入，家系样本检验及入库。同时，采取边建库边运用，梳理两县历年未破的留有男性DNA的重大案件，将留存的DNA样本检验Y-STR并入库比对，争取侦破一批重大积案，发挥Y数据库作用。试点工作完成后，再将相关经验推广至合肥市所有农村地区，最终完成覆盖合肥市农村地区家谱排查及Y-STR数据库建设。

## 2 合肥市Y数据库建设出现的问题与思考

### 2.1 Y-STR数据库软件的选择

合肥市公安局Y数据库基于全国公安机关DNA数据库Y-STR功能区，根据梳理的家系图谱，按照亲缘关系尽可能远，有选择性的检验同一家系中4~5名男性常染色体STR和Y-STR，先将常染色体分型录入数据库，再补充录入Y基因分型数据，完成Y数据的录入工作，案件检材需要进行Y比对时，同样检测其常染色体STR和Y-STR并入库，再进入数据库比对系统Y-STR功能区，查看样本比中情况，整个过程较为复杂。全国公安机关DNA数据库自带的Y-STR功能区，无快速比对功能，不能进行家系管理，无数据比中通报功能，其设计已无法满足大批量Y数据建库需要满足的客户基本需求，急需升级和改进。目前，国内多家软件公司推出了Y-STR数据库应用系统，这些系统具有存储、比对功能，大多设计了较为人性化的人员管理、家系管理、基因管理等功能，但均为独立于全国公安机关DNA数据库的新系统，推广使用后，必然存在数据库整合、数据共享等诸多难题。笔者建议，部、省公安机关应与全国公安机关DNA数据库开发公司沟通，借鉴市场上推出的Y数据库先进经验，设计出界面友好、理念超前的Y-数据库，并将其整合到全国DNA数据库中，形成全国公安机关共用一套Y-STR数据库的新格局，为构建一个全国联网，数据共享的广泛性的Y数据库打下基础。

### 2.2 Y数据库建库试剂盒的选择

德国柏林Humbolt大学Y - STR数据库在建库时选用的小单倍型基因座包含了属于单拷贝Y-STR基因座的DYS19 、DYS389Ⅰ、DYS389Ⅱ 、DYS390 、DYS391 、DYS392、DYS393和具有高度多态性的多拷贝基因座DYS385a/b。2003年1月，美国DNA分析方法科学工作组（SWGDAM）建议在小型单倍型基因座的基础上再增加2个单拷贝Y - STR基因座：DYS438，DYS439。2003-2016年，合肥市公安局Y-STR检验主要使用PP-Y和Y-filer试剂盒，PP-Y试剂盒包含上述11个Y-STR基因座，Y-filer试剂盒包含上述10个Y-STR基因座（缺少DYS439基因座）。近年来，我们在实际工作中发现，由于Y-STR基因分型识别率较低，实际案件中，利用Y-filer试剂盒检测出现16个基因座位点无容差比中，但加做位点后又可以排除为同一家系的情况时有发生，随着入库Y-STR的增多，这种无价值比中越来越多，甚至有误导案件侦破方向的情况发生，增加建库样本Y-STR位点数，已迫在眉睫，当前，市场上位点数增多的试剂盒不断涌现，如pp23、Yfiler™ Plus，这些商业实际盒位点选择差异性较大，选择哪种试剂盒建库更加科学合理，符合中国人家系排查应用，便于Y数据库服务实战，需要全国公安机关统一谋划，建议公安部制定《全国公安机关Y数据库建设规范》，对Y-STR核心基因座的选择作出统一要求。





### 2.3 Y染色体家系排查区域选择

合肥市是安徽省省会，也是长三角城市群中心城市，2015年年末，合肥市常住总人口779万，常住人口城镇化率70.4%，流动人口220万，常住人口中外省、外市流入人口占很大比重，家族、姓氏极其复杂，而家系调查需要村委会、社居委、派出所、刑侦、警务保障等多个部门协同配合，需要对每个村庄，每个社区进行认真整理核对，工作任务量巨大。怎样建设数据库，建设一个怎样的数据库，是全面铺开，毕其功于一役，还是选择相对封闭的农村区域开展工作，农村包围城市，逐步铺开，选择那种模式，是各地建设Y数据库的实验室均面临的问题。国内个别实验室尝试在高危人群中建设Y数据库，如攀爬盗窃案特征性明显的贵州沿河、四川昭觉籍等群体，但这些区域很多流出人员身份信息不详，家谱不清，出现Y-STR比中后，建库地公安机关难以查清嫌疑人家谱，导致实际案件中应用价值有限，值得深思。笔者认为，地域性是Y数据库应该考虑的重要因素，相对封闭，人员流动性小、偏远村落在案件排查中才有意义，如系列案件，团伙案件犯罪人员来源地公安机关应率先摸清高危地区家谱，建立覆盖所有高危区域的Y数据库。同时资源共享，当其他省市重大案件常染色体DNA无法比中时，可尝试在高危区域Y数据库中进行比对，比中后进一步摸排家系，直至认定嫌疑人，这种模式避免了重复建设，节约资源。目前，合肥市Y数据库建设家系调查还局限在个别外来人口较少，相对封闭的农村地区，数据库库容量较少，覆盖的家系区域范围较小，如何科学、合理扩大建库数量和范围，最终建设一个贴近实战、服务实战的Y-STR数据库，需要所有参与数据库建设的工作人员进一步实践与探索。

# 合肥市违法犯罪人员样本规范化采集的几点举措

何凤琴，孙　飞，周超东，侯庆唐

（安徽省合肥市公安局刑警支队刑科所，230001）

合肥市公安局DNA实验室负责全市八区四县送检的违法犯罪人员DNA样本的检验鉴定工作及一市（县级）DNA实验室的违法犯罪人员DNA样本检验的审核、管理工作，截至目前，已检验并上报违法犯罪人员数据135452条。为保证全国公安机关DNA数据库应用系统中违法犯罪人员STR数据准确无误，在推广建立标准化实验室基础上，本实验室建立了一系列有效的违法犯罪人员DNA样本规范化采集、核实举措。

## 1 设置严格的规范化采集要求

为服务基层、方便实战，本实验室专门申请经费统一购置采血装置进行发放，对于有特殊情况不方便采集血样的，还专门配备了唾液样本采集装置，从源头上规范一线实战单位违法犯罪人员DNA样本采集工作。

### 1.1 人员采集的范围

涉嫌强奸、抢劫（夺）、杀人、故意伤害、放火、爆炸、投毒、绑架、入室盗窃的；涉黑、涉恶、涉毒和涉及卖淫嫖娼的；未报真实姓名的违法犯罪嫌疑人员；办案部门认为有必要采集的其他违法犯罪嫌疑人员。

### 1.2 查询及录入要求

违法犯罪人员样本采集之前，必须进入“全国公安机关DNA数据库应用系统”进行查询，目的是通过查询人员的姓名或身份证号来检查人员的DNA信息是否已经采集过，防止重复采集、录入，

增加检验的成本和工作量。对已经录入 DNA 信息的人员就不需要再采集生物样本了。录入时基本信息要详细，能够填写的内容必须填写，便于以后查阅。一旦保存后，前台便无权限修改、删除。因此在保存时，一定要先将填写的信息认真核对，在确保无误后再点击“保存”。如果录入后发现信息有误，必须将更改的内容和更改理由书面上报至数据库管理员，由管理员进行修改、删除。

1.3 采集方法及事项

本实验室制作内部管理规范，要求基层单位严格按照《合肥市公安局生物样本采集规范》采集违法犯罪人员的血样或者口腔擦拭物，一般建议采集指血（一般为左手无名指）或者耳垂血；针对不适合采集血样的人员可以采集口腔擦拭物。采集的样本卡上均要注明人员信息，包括被采集对象的人员编号、人员姓名、性别、身份证号码、出生年月、户籍地、现住址、采样时间、采样单位、采样人、联系电话等信息，放入采集袋后，也要对应填写人员信息。密封保存，有条理地放在阴凉通风、干燥的检材柜中，以备送检。需要长期保存的，可以将样本放入冰柜中低温保存，保存室应具备防潮、防虫及防污染措施。

## 2 加强送检单位的日常采集培训

2.1 开展集中培训、专题辅导

本实验室针对基层技术民警违法犯罪人员 DNA 样本采集不规范，对全国公安机关 DNA 数据库不会用等症结，通过举办“全市刑事技术培训班”的方式，对我市多个实战单位相关技术人员进行专题培训，如近年进行《全国公安机关 DNA 数据库应用系统》人员录入、《人员样本的提取、保存和检验》等专题培训，通过集中培训辅导、结合案例讲解强化利用意识。有效提高提取水平、避免违法犯罪人员信息重复录入、信息录入不全及信息录入错误等问题。

2.2 实行“走出去，请进来”的互动模式

本实验室技术人员“走出去”，到实战单位进行现场指导和操作示范，并将本实验室共同编写的《法医生物样本提取和送检》《数据库录入查重方法》小册子和宣传活页带到实战单位，理论与实践相结合；实战单位“请进来”，各单位定期派专职人员到实验室跟班作业，进行违法犯罪人员样本的预受理、核实信息及采集质量、编号等工作，切身体会规范提取、保存和送检的重要性，利用角度和立场的变换加强互动、增强战斗力。

## 3 制定科学的受检制度和考核机制

3.1 实验室受检制度细化值班制度

违法犯罪人员的受理由专人负责并设置建库检验值班组，专人负责违法犯罪人员样本受理可以从样本包装、信息填写、采集质量上进一步进行核实及管理，对重复采集或者信息录入不规范的样本实行台账登记；建库检验值班人员在检验过程若发现样本采集不合格的情况亦进行登记。

检验完毕的人员样本全部放置在专门的样本室，无效或者不合格的样本也分门别类进行保管。

3.2 本室通过制定我局 DNA 技术考核方案细则，对上述登记的问题进行统计并通报

定期对基层相关单位送检人员比中信息进行考核，积极推进基层一线实战单位违法犯罪人员 DNA 样本提取规范化建设。

## 4 狠抓违法犯罪人员数据库比对成果

我市仅在 2016 年共录入、检验违法犯罪嫌疑人员 18629 名，认定嫌疑人 567 名，直接破案 670 宗，“全警参与、刑侦牵头、监管配合”的采样工作理念得到广泛认可，建库对象采集范围得以扩大，首先通过完成采集任务达到量的满足；本实验室积极对典型案例、系列案件及恶性案件的比中侦破情况做汇总，及时发布相关信息，狠抓比中战果，让实战单位从相关破获案例中真实体会到信息科技破案的巨大潜力，尝到信息规范化采集提高破案率的甜头，尽量摒除信息重复、信息无效的短板，完成量到质的突破。对照数据库中直接认定嫌疑人、破获案件成果表，建立规范的奖惩机制，各实战单位对直接采集人颁发相应的荣誉和破案奖励，提高广大基层技术人员工作积极性。





## 5 未来的三点建构

5.1 建立、健全法律法规

目前国内没有相应的样本采集的法律法规，只有一些行业规范，有的地区执行的是自行制定的暂行办法，没有严格意义上的法律效力，所以有必要出台统一的法律法规，更要考虑到人民群众的维权意识，立足国情，保障人权，出具规范的人员样本采集办法。

5.2 提高实验室受理、编号效率

虽然规范化采集的要求中包含样本的查重，但进入本实验室受理阶段后，依然需要做进一步的查重、核实，本实验室目前仍然使用人工查重、手工编号的方式，工作效率一般；配备的条形码扫描仪因推广不力并未正式使用，下一步的规范化采集要求基层采集必须通过条形码扫描仪的唯一性编号进行数据库的录入，本实验室受理后系统自动按照扫描顺序为其进行物理排序，节约人力、方便统计，为下一步的检验和入库奠定基础。

5.3 期待数据库的升级优化

由于全国公安机关数据库数据量庞大，各地数据库录入时间存在差异，有些数据会再次碰撞、反复比中，造成部分数据重复出现，占用数据库容量、浪费数据库资源从而降低数据库真正有效的数据的比对速度，贻误案件侦破最佳时机。即便本实验室已安排专员进行甄别、梳理，但是数据量太大，严重浪费了人力、物力。因此数据库的资源优化整合是摆在面前的实际问题。

# 合肥市实验室信息管理系统的建设应用

周超东，夏冬景，何凤琴

（安徽省合肥市公安局刑事科学技术研究所，230001）

近年来，DNA 检验鉴定在刑事案件诉讼中的作用日益凸显，各 DNA 实验室的环境技术条件、人员能力素质均有大幅提高。为进一步加强实验管理、提高工作效率、保障鉴定结果准确、提高实验室综合能力，实验室信息管理系统（Laboratory Information Management System）的建设能显著提高实验室管理水平，是大势所趋。本文就合肥市 LIMS 系统的建设情况做简单介绍，并对该系统在我市的进一步应用进行展望。

## 1 LIMS 系统的建设过程

1.1 LIMS 系统的简介

LIMS 系统，是将以数据库为核心的信息化技术与实验室管理需求相结合的信息化管理工具。它将实验室的检验分析仪器通过计算机网络连接起来，实现以实验室为中心的整体环境的全方位管理。LIMS 系统集受案管理、样品管理、资源管理、事务管理、网络管理、数据管理、报表管理等诸多功能为一体，组成一套完整的实验室综合管理和产品质量监控体系。

1.2 LIMS 系统的建设背景

合肥市公安局 DNA 实验室肩负着全市的 DNA 检验鉴定工作，截至 2013 年年底，本地 DNA 数据

信息已录入 10 万余份。2013 年处理各类样本量 26000 余份，涉及案件 2000 多起，且此数字还在以每年 15%~20%左右的速度在递增。随着检验工作量的不断增加，工作过程中暴露出大量问题：实验室的受案检验流程均为手工操作，与各种信息化系统分离，耗费了大量人力；实验室虽有先进的仪器设备但没有管理软件，试验过程记录与追踪困难；数据分析无法自动处理，批量样本需人工核对，工作烦琐且极易出现差错；历史数据查询、统计只能估计数字，无法准确掌握工作量和实时工作进度。

### 1.3 LIMS 系统的建设过程

根据公安部下发的《全国公安机关刑事技术检验鉴定装备项目建设任务书》中规定，LIMS 系统属于市级 DNA 实验室必配项目，我市 DNA 实验室于 2013 年申请将 LIMS 系统建设纳入下一年度经费预算。2014 年，LIMS 系统建设项目正式立项，当年完成招标及软硬件部署工作，并于年底开始系统的试运行。经过半年的配置调试，我市 LIMS 系统于 2015 年 7 月开始正式上线使用，运行至今已受理各类案件共 5500 多起。

## 2 LIMS 系统的功能

### 2.1 LIMS 系统的设计理念

法医物证鉴定运用 DNA 技术进行个体识别和亲缘关系鉴定，为侦查破案提供线索，为案件审理提供司法依据。作为具有严肃法律效应的证据验证过程，法医物证鉴定的最大特点就是要求检验分析过程和鉴定结果的精确性，以严格保障司法审判的公正性。LIMS 系统的核心目标就是保证整个 DNA 检验及结果分析审核过程的规范化，符合实验室认可、资质认定的要求。同时，立足于我市 DNA 实验室工作量连年攀升的现状，应实现检验鉴定的高度自动化、信息化，以提高工作效率，避免人工操作可能出现的误差。

### 2.2 LIMS 系统的功能介绍

合肥市 LIMS 系统从“金盾工程”的总体规划出发，立足于数字警务角度，依托公安网络平台与其他公安信息系统充分实现信息共享，其主要功能如下：委托受理管理，基层办案单位提交待鉴定的信息，DNA 实验室按照规范程序受理相关样本；检验分析管理，其功能覆盖整个 DNA 鉴定检验流程，包括样本流转、样本检验、检验结果分析审核等多个步骤；鉴定文书档案管理，能够自动生成鉴定卷宗的各项记录和鉴定文书；试剂耗材管理，科学查询统计试剂耗材的出入库情况、库存情况，做到一目了然，便于试剂耗材管理员和实验人员的管理和使用；仪器设备管理，为设备管理员提供全面的设备管理功能。信息查询统计，包含静态报表、条件报表、灵活查询等，在整个系统框架内可以进行报表和查询的灵活定制。通知通告管理，可通过系统发布通知通告和已出具的鉴定文书编号，要求相关单位及时签收和领取；系统维护管理，进行系统参数设置、用户管理、字典维护、权限设置等操作；本地 DNA 库，负责存储通过本系统检验入库的 DNA 数据，提供 DNA 分析比对功能，并与国家库无缝对接。LIMS 系统按照开放式结构设计，具备高度可扩展性，能够将 DNA 实验室关键设备融入系统，满足案件、建库和统计查询考核等不同工作的要求。

## 3 LIMS 系统建设的意义

### 3.1 提高数据采集效率，减轻基层负担

LIMS 系统具有成熟的系统接口，目前已与全国公安机关 DNA 数据库应用系统、现场勘验信息系统、警务信息综合应用平台成功对接，可以自动获取案件、检材、违法犯罪人员等信息，委托时直接调取无须重新填写，减少基层办案单位无意义的重复劳动，杜绝数据重复录入过程中可能出现的问题，确保背景信息来源的准确性。





### 3.2 流程高度自动化，提升工作效率

科学统一的系统流程，可以合理配置资源优化工作效率。仪器数据的自动采集及鉴定文书的自动生成，不仅能加快数据传输的速度，缩短检验周期，也能有效解决数据的跟踪溯源问题，尽量减少人为因素干预。系统中任何数据的修改都需验证，改动的信息均记录在案，有效加强了数据的安全性，检验鉴定结果的科学性、有效性和公正性得到有力保障。

### 3.3 查询统计高效便捷，提高管理能力

基于数据库建立的查询统计报告，可以方便地进行各项数据的统计，实时掌握各分县局的案件及违法犯罪人员的送检情况、实验室内部个人工作量情况，为考核提供准确的数据依据。强大的人员管理、仪器设备管理及试剂耗材管理功能，完善了实验室质量管理体系，遵从实验室认可、资质认定的准则，使管理更加标准化，有效降低实验室运维成本。

## 4 总结与展望

合肥市 LIMS 系统服务于实战，在确保检验鉴定质量的前提下，从管理层面最大限度地提高工作效率，为维护社会治安、打击犯罪作出了突出贡献。安徽省于 2016 年部署县级公安机关 DNA 实验室建设战略规划，合肥市积极响应号召，目前已建成三个县级实验室，另两个县级实验室正在建设中。下一步我市计划开展县级实验室 LIMS 系统应用试点并逐步推广，以保障各县级实验室的检验鉴定工作能够规范高效开展。当前法庭科学 DNA 技术发展变化较快，与时俱进是对 LIMS 系统的基本要求，我市将结合实验室的具体情况继续加强系统扩展功能的开发，争取建成一套优秀的实验室信息管理和自动化系统。

# 县级公安机关 DNA 实验室建设问题及建议

郑 健

（安徽省肥西县公安局刑侦大队，341200）

我国具有 DNA 实验室的公安机关主要集中在各省区地级市，各县级公安机关需将 DNA 物证送至所属的地级市公安机关 DNA 实验室进行物证检验，这无疑会造成大量案件积压，办案效率低下。为了更好地发挥 DNA 检验技术在打击犯罪、保护人民安全和维护社会稳定，推动各地特别是各县级公安机关 DNA 实验室的建设迫在眉睫。

肥西县公安局 DNA 实验室是安徽省首批建成并投入使用的县级公安机关 DNA 实验室，截至目前已平稳运行两年多时间，期间在省厅和市局大力支持下，取得了一定的成绩，但是在运行中也遇到了不少问题。通过经验的积累和不断总结，实验室已逐步规范走入正轨。现结合自身情况对县级公安机关 DNA 实验室建设做如下分析和建议：

## 1 县级公安机关 DNA 实验室建设分析

肥西县公安局 DNA 实验室地址位于巢湖中路城关派出所七楼，占地面积约 450 平方米。实验室设计分为办公区、实验区和参观区三大区域，实验室为彩钢板框架结构，整体按照公安部三级 DNA 实验室标准打造。实验室设计目的为满足日常案件检验和前科人员建库两大职能，特设案件检验和前科建库两条独立检测线，实现案件和前科分开运行，有效避免案件检材和前科血卡的交叉污染。实验室内部共设有接案初检室、案件提取室、建库提取室、案件扩增室、建库扩增室、微量物证室、试剂

配置室、检测室、数据分析室、更衣室、洗消室、血卡存放室、耗材保管室等19个功能区间，各功能区间完全隔离，专室专用。实验室目前配备技术人员三名，年均受案500余起，检测前科人员2000余份，DNA破案数呈逐年上升趋势。

从肥西DNA实验室的建设和运行实际来看，县级公安机关DNA实验室建设的重点主要有经费、用房和人员三个方面。

### 1.1 经费保障

经费是实验室建设的根本保障，也是实验室持续运行的基础。因此要在建设之初就制定好精确的预算，并大力向有关部门争取经费支持，充分保障实验室建设的顺利进行。在实验室运行的初级阶段，要做好试剂耗材的使用统计，结合每月受理案件和前科人员数量的实际情况对实验室一年的运营费用进行大致估算，根据估算的结果及时调整预算的科学合理空间，并提前做好下个年度的经费准备。

### 1.2 实验室用房

县级公安机关DNA实验室要根据自身情况，严格依照公安部制定的《公安机关DNA实验室等级评定办法》的相关标准进行打造，要立足长远、本着高度负责的态度反复论证，制定出科学严谨的设计规划方案，建设出专业的实验室。避免因设计问题、空间问题和安全问题等原因导致后期频繁改造，用高质量的实验室配套建设为日后资质认定和规范安全运行打下坚实的基础。

### 1.3 DNA技术人员

DNA技术人员队伍的配备是DNA工作发挥成效的关键，要根据实验室规模配备3名以上技术人员，确保实验室正常开展各项工作。技术人员队伍建议由医学、生物学和化学等专业的人才组合而成，专业化的人员队伍能在DNA工作中发挥本专业的特长和优势，快速转化DNA工作成效，为实验室的长期发展奠定基础。

## 2 县级公安机关DNA实验室建设存在的问题及解决建议

### 2.1 DNA检验风险控制要重点关注

县级公安机关DNA室在检验过程中存在的主要问题是人员少，力量薄。由于技术人员都是新手，经验严重不足，短期的培训无法全面解决实地开展检验工作时面临的各种问题，在独立操作时缺乏有效的监督和指导，因此极有可能在检验过程中出现低级错误甚至是重大失误。如何及时发现问题、降低新手的风险隐患，是我们需要重点关注的方面。

上级部门在对于县级公安机关的政策支持、技术支持以外，管理支持可能更为重要。让实验室从运行之初就建立完善的管理模式，提高自我纠错、自我防范的管理能力，形成一套科学规范的实验室检验制度，使检验的每一步都有规可循、有源可溯，确保实验室检验结果的准确性和公信力。

### 2.2 DNA数据库的建设及深度应用程度不足

随着违法犯罪人员DNA数据的体量越来越大，尤其是Y-STR数据库的不断建设和运用，使得DNA数据库在侦查破案方面发挥的作用越来越显著。县级公安机关DNA实验室在体量中承担着重要任务，信息采集和录入质量直接影响着大数据的深度应用。县级公安机关DNA实验室的联网数量不断增多，伴随而来的一些问题也逐渐突出。比如人员重复现象比较多、人员信息不全的现象普遍存在，信息审查不严、少数民族身份信息不详、冒用他人身份信息导致比中信息不符等问题难以解决，各地数据库信息不能共享、复核进度缓慢等。这些问题都影响了数据库的深度应用，建议能够进一步改善。

### 2.3 实验室维保环节相对薄弱

县级公安机关往往对DNA实验室的建设环节高度重视，却忽视了后期的维护环节。实验室随着





时间的推移，仪器设备和部分基础设施逐渐老化，需要有必要的维护措施和整体方案来进行维修和保养。如果抱有侥幸心理或是临时被动应对，等仪器设备和设施出现问题时才考虑维护，这样不但会付出高额维修成本，还会因此导致实验室陷入停摆，承担更多风险。

DNA实验室维护分为仪器设备维护和环境设施维护两大块，建议县级实验室采取整体打包、定期维护的方式，将需要维护的仪器设备和环境设施整体打包，对外签订维保合同，维护时间段要确保与实验室的质保期限无缝对接、不留真空，保证实验室长期稳定正常运行。

### 2.4 人员培训方案制定需要加强针对性

由于县级公安机关处于最基层，DNA专业人才稀缺，技术力量较为薄弱，在培训方面需要更有针对性的培养规划，建议培训时更注重实战运用，更重视基础性规范操作和日常管理模式的养成，在培训时可以开展实地演示和模拟操作，要深入实验室内部看、学、练。同时鼓励培训人员走出去，学习和交流各地市先进的经验和做法，有利于其技术能力和水平的快速提高。

## 3 绩效考核方案的制定思路

对于县级公安机关DNA实验室，制定绩效考核的目的是充分发挥工作效益，鼓励源头采集的积极性和战果转化的效率。

建议考核方案应侧重及时送检、及时检验、及时转化战果三个方面，促进送检端的积极性和及时性、保障检验的时效性、监督结果的有效性，将县级公安机关DNA实验室的工作效益发挥到最大。

## 4 DNA鉴定文书书写、格式、签字发放的统一

县级公安机关DNA实验室运行初期，没有形成完整的一套鉴定文书格式和书写规范，在具体书写的内容中容易产生“自编自造”的非专业术语和不严谨的描述，甚至在签字和发放环节上存在严重随意性。

由于目前各地市出具的鉴定文书格式和书写标准各不相同，彼此之间形成不了统一的看法和意见，涉及具体案例时常会有一些争议。另外，在文书签字发放上也没有形成制度化的标准。因此，建议上级部门对鉴定文书的检材描述和结果论述标准进行细化，提供鉴定文书的电子模板，对内容及格式进行统一规范。同时，严格制定和执行鉴定文书的签发制度，杜绝形式主义和随意代签现象的发生。防止由于以上的问题导致鉴定文书的证据力受到外界的质疑。

## 5 结语

随着DNA检测技术的不断发展，法医DNA检测技术已成为现代法庭科学中不可或缺的技术手段，是处置各类案件、重特大事故及自然灾害等重大事件中最有效的技术手段之一。近年来，DNA检测技术的应用范围有进一步扩大的趋势，DNA数据库建设规模的持续扩大使得跨区域的流动性犯罪和系列案件串并侦破成为长效机制。因此积极推动县级公安机关DNA实验室的建设，将大力提高办案效率，更强有力地打击犯罪，保护国家和人民的生命财产安全，维护社会的安定团结。

**【参考文献】**

[1] 姜伯玮，荣海博，张涛，等. 法医DNA实验室建设方案分析［J］. 警察技术. 2015（6）：17-18.

# 淮南市公安局 DNA 数据库应用现状与展望

徐伟
（安徽省淮南市公安局刑警支队，232001）

近年，辖区发生的一些系列案件具有地域范围广、时间跨度长、现场再现难的特点，即使抓获案件中的现行犯罪嫌疑人，但犯罪嫌疑人大多数仅交代公安机关有确凿证据证明的案件，那些未能及时挖出的案件则可能成为积案或死案，也严重浪费了警力、物力、财力，而 DNA 数据库的建立完善在一定程度上打破了上述被动局面。可是，单一的 DNA 数据库应用系统，在扩大战果上还有许多局限之处。因此，淮南市公安局 DNA 实验室通过多库联动、多库融合，清晰勾勒出工作对象的时间、空间活动轨迹，为精准打击犯罪提供了可靠证据。2010 年，市局安装启用《全国公安机关 DNA 数据库应用系统》，截至 2016 年年底，破获案件 1637 起，比中违法人员 960 人。随着建库量的增加，破案数也在逐年增加。

## 1 狠抓采集录入环节，夯实 DNA 信息基础

DNA 违法人员信息是最基础也是最重要的，这是所有信息的源头，最终要通过这些基础信息去寻找犯罪嫌疑人。因此应用简单快捷的采集录入系统不但能提高工作效率也能确保信息的准确无误。

目前，淮南市每个派出所、刑警队等实战单位均建成并完善了违法人员信息采集室，采集配备从指纹、声纹到 DNA 信息采集的一整套完备软硬件设备，极大地提高了采集效率和准确性。这也为日后快速准确的查找违法犯罪嫌疑人员打下了坚实的基础。当前我市使用 DNA 录入系统的是《全国公安机关 DNA 数据库应用系统》，在安装之初选派专人参加公安部组织的数据库应用系统的培训班，培养了专门的数据库管理员，并在安装该系统后由数据库管理员对每个分县局的管理员进行了专题培训，使得每个采集民警均能很好的掌握 DNA 信息的采集、录入工作。

近两年，全市又将 DNA 信息采集工作纳入到各单位绩效考核之中，采用“日查看、周提醒、月通报、季调度”的工作措施，使 DNA 信息采集的数量从当初的每年 3500 人至 2015 年 19500 人，逐年都在提高。并且市局还实施了破案奖励机制，对因违法人员信息和现场生物检材信息比中侦破案件的给予现金奖励，从而提高了采集民警的积极性，也提高了采集信息和现场检材提取的质量。例如：下辖的凤台县某路段电信设施被盗，现场发现一辆长安小货车，刑事技术人员在涉案车内提取到饮料瓶，能过 DNA 成功认定这个盗窃电信设施的犯罪团伙，串并 3 串 7 起案件；八公山区几家行政单位办公室被盗，侦查人员在现场发现提取了一块咬嚼过的糖块，通过 DNA 很快串并了外省的多起盗窃行政单位案件。上述这些检材在之前可能会被遗漏，当采集民警的积极性被调动起来后，采集信息和现场检材提取的质量也在不断提高，破案能力不断增强。

## 2 专人负责数据库管理，及时提供准确比对信息

随着 DNA 数据库信息量的增加，数据库内反馈的比中信息每天多达上百条，这些信息中有无容差比中，也有容差数较小比中，还有大容差比中，并且还有大量的亲缘比中信息，也有无容差和容差的，这些信息大多数需要进行人工排查和重新检验复核，还要分析这信息的关联性，这是一项既复杂又枯燥的工作，因此需要安排心细、责任心强的专人进行分析管理，这是及时提供准确比对信息的关键。

从 2010 年《全国公安机关 DNA 数据库应用系统》安装使用后，我们就指定了专门的数据库管





理员，并每年派出进行数据库专题培训，从而提高了数据库管理员的专业水平和分析能力，为今后精准打击降低了人为因素干扰。数据库比中的信息我们在复核后第一时间发布在网页的专栏内。同时，市局的合成作战室也在第一时间通过每日会商的形式通报比中信息。此外，还利用全市刑侦微信群通知比中信息，从而确保办案单位能及时获取重要线索和破案信息。办案单位根据淮南市《关于规范 DNA 比中回复规范的通知》精神，按照四个必查，一个必串的要求，安排专门警力立即开展侦查工作。通过专人检索和多种形式的发布手段，DNA 室的在打击违法犯罪上的成绩也是一年上一个台阶。从最初的一年 30 余起，发展到 2016 年，年比中违法犯罪嫌疑人员 168 人，破获各类案件 260 起，串并案件 40 串 120 多起，发挥作用从往年中下游水平一举进入全省前列。仅 2016 年一个月，DNA 实验室利用信息比对就破获了 19 起北京、江苏、浙江等外省市案件，认定了一批本地案件 24 起，串并了一批重大案件。

## 3 大数据信息研判，合成作战扩大战果

公安机关 DNA 数据库、指纹数据库作为最准确的身份识别手段，在工作对象轨迹描绘中起到关键的作用。因此，DNA 数据库系统应考虑与其他系统特别是协同办案系统、指纹系统、现场勘查系统等融合的需求。

以我市 2010 年程某某系列入室盗窃、抢劫案为例：2010 年 9 月晚，巡逻民警发现一名可疑男性逃离并及时提取现场滴落的无名男性的血迹。通过 DNA 数据库比对发现，自 2009 年起，该男先后在我市不同辖区先后作案 8 起，并利用其活动轨迹采用技术手段对嫌疑人进行摸底，很快将犯罪嫌疑人程某（男，1988 年生）抓获。后又利用其活动轨迹和指纹系统进行比对等手段，成功串并合肥、滁州、蚌埠等地各类案件 62 起。另外一起案件，先是利用 DNA 数据库系统比中的犯罪嫌疑人陈某某，后利用协同办案系统串并案件，成功破获抢劫出租车案件 4 起，为扩大战果提供了重要的技术支撑。

## 4 DNA 数据库建设工作的一些思索

实际应用过程中，我们也意识到，现版本的《全国公安机关 DNA 数据库应用系统》部分功能实用性还不够，比如在采集录入的衔接上还有完善空间。采集的生物样本要进行唯一性编号，这个要在信息录入系统后才能生成，之后用笔在样本填写，这往往会导致因笔误而找不到样本或指向错误样本。引入条形码或电子码更能进一步确保信息的准确性。当前在各地市正在使用的 LIMIS 应用系统是 DNA 实验室在控制录入环节较高效和易操作的辅助系统，将对实验室的管理起到事半功倍的作用。在控制重复采集录入方面应进一步加强管控，可以从身份证编号唯一性上并联合姓名进行初步的筛选，再从身份证编号和人口信息上的照片进行进一步的确认。这需要与人口信息数据库进行相关性关联，真正做到公安大数据共建共享。别外，随着 Y-STR 检验技术的不断发展，以及其在多起具有全国影响力的案件侦破中的成功运用，因此在 DNA 数据库中完善 Y 数据的录入比对功能，也能为精准打击犯罪开辟新的增长点。

# 浅谈新余市 Y-STR DNA 数据库建设的现状

罗小根，程彬
（江西省新余市公安局刑警支队，338000）

Y-STR 检测技术是近几年才逐渐发展起来的新型技术方向，随着 Y-STR 技术的应用推广，许多欧美国家及亚洲的日本、韩国均已建立了 Y-STR 数据库。目前，Y 染色体的父系遗传特点越来越多

地应用于法庭科学的实际检案中，如家系排查、亲缘搜索、来源人群推定、个体识别和亲缘关系辅助鉴定等。本文就我市 Y-STR 数据库建设实际工作中遇到的问题进行讨论，仅供同行们参考。

新余市位于江西省中部偏西，系全省最小的地级市，全市辖一区一县，设 26 个乡镇、10 办事处，有 201 个村民委员会、3739 个村民小组，面积为 3178 平方公里，总人口 116 万，男性人口约 60 万，按照一个村民小组为完整五代家系并取 5 份人员样本进行 Y-STR 数据库建设，则需建库约 2 万人次。

## 1 组织领导方面

确保数据库建设顺利进行，应按照 Y-STR 数据库建设要求，成立以各级公安机关“一把手”为组长的领导小组，刑侦部门及派出所都要确定一名责任人和联络人作为 Y-STR 数据库建设家族调查工作的直接责任人，专门负责此项工作。制订严格的工作规章制度，对工作中落后的单位和部门予以通报批评，对工作不力和弄虚作假的单位和个人进行责任倒查，坚决追究相关人员责任，对表现突出的单位和个人适时予以表彰奖励。

## 2 业务部门协调方面

按照市局 Y-STR 数据库建设实施方案要求，刑侦支队技术部门负责数据库的管理、培训、指导、检验、比对工作；派出所负责家系调查、家谱绘制、血样采集、汇总上报工作；分局刑侦大队负责负责家系图谱和样本采集的审核、指导工作。实际工作中，由于各业务部门分管的领导不同，对此案工作重要性的了解程度不同，各自为战，导致在实际工作中不能完全协同一致。我市虽然每月举行 Y-STR 数据库建设工作例会，但还是存在严重推诿扯皮现象。因此，为了工作能够顺利完成应该制订严格、细致的职责分工、考核奖惩制度方案，并将 Y-STR 数据库建设列入分局局长、派出所所长绩效考核内容，做到各司其职、定期通报、奖惩分明。

## 3 资金保障方面

各级公安机关要将 Y-STR 数据库建设所需要的设备、试剂耗材、维护、培训、考核奖励，以及家系调查、图谱绘制、样本采集等经费纳入公安经费预算中，确保经费保障有力、按需到位。没有充分的经费保障难以顺利完成此项任务。

## 4 家族调查方面

家族排查是 Y-STR 数据库建设的基础和核心，但在实际操作中却困难重重，导致此项工作难以开展。主要原因是：户籍名单上部分人联系不到、外出务工人员多、无户口人员以及派出所民警对村组族系不了解等。总结前期工作中遇到的实际问题，建议可以结合各村组的家谱图和农村合作医疗档案对家族进行筛选。农村每个村民都知道参加农村合作医疗是可以在看病时报销医疗费的，有无户口的村民都要求参加，这样农村合作医疗档案几乎包括了村里所有的村民。同时，结合村里每年均会登记、修改的族谱，理顺村组每条支线人员之间的相互关系，从而切实做到“村不漏支、支不漏人”。由于负责农村合作医疗管理的人均为本村村民，对收养、入赘、过继、非婚生子、离婚带走及再婚带入子女等特殊情况都非常清楚，之后再找常住村里几个年长的人对制作好的家谱图进行核对，如核对中发现有特殊情况，对发现的特殊情况再另行单列家谱图。

## 5 血样采集方面

按照制订血样采集的要求，将家谱图绘制好后再进行血样采集，家系内被采集人之间的血缘关系要尽可能远（五代以内），采集时遵循“每代必采，三代必采，交叉平衡”的原则；分支较多的家系





中每个分支均各采集二名成员血样；家系中如有上述特殊情况外来男性，需采集血样。但在实际操作过程中仍存在以下几个方面的问题。

### 5.1 基层派出所民警责任心不强，有些时候并没有按绘制好的家谱图进行采集血样，只看重数量，不管质量

实际工作时，某家系只采集亲兄弟或父子血样当作该家系血样，并没有采集叔父、伯父等分支血样；没有真正遵守交叉、隔代采集的原则。建议血样采集工作开展前，按照采集血样原则在绘制的家谱图中选择性勾出，采集勾出姓名的血样，有利于提高基层民警的责任心。

### 5.2 一个家系的血样采集数量不够，不能对该家系的 Y 分型进行确认

农村农闲时节外出务工人员多，只有老少妇女留守，造成采集血样有一定困难，不能将家系血样采集全。遇到这种情况时要选择好时机，建议在春节、清明等节日时间进行采集，这时候外出务工人员会回家团聚、扫墓，或者利用前来办理农村合作医疗档案时机采集，从而达到完成任务的目的。

### 5.3 民警群众工作的能力不够，造成群众不配合采集血样

Y-STR 数据库摸排采集血样对象不是犯罪嫌疑人，不能对其强行采集血样，以免造成工作的被动局面，一定要得到群众的同意和支持。若遇到不配合这种情况，可以先放一放，可以先让村里干部、党员带头以及觉悟高的群众采集，个别不配合人员就不好意见拒绝采集了。切记不可以强行进行血样采集，否则容易出现抵触情绪、不和谐因素，给公安机关造成不良影响。

### 5.4 采集血样时不注意方法

采集时没有让采集对象洗手或不进行消毒现象时有发生，甚至有些民警扎破自己的手等情况，造成了样本污染。采血针、棉签等垃圾乱扔，造成了群众不满。发现上述情况应及时纠正，同时加强业务培训，并将采血垃圾及时收回。有些群众怕扎手采集血样，建议采集血样样本改为采集唾液样本，这样群众更容易接受。

## 6 数据库管理方面

数据库的应用必须要严格管理，比对必须是公安机关已受理案件的需要，比对的样本数据结果需严格保密，不得对外泄露被调查人员隐私，避免引起社会不稳定。

## 7 搜索软件方面

搜索软件系统是 Y-STR 数据库建设的核心，该系统能容纳当前常用的 Y-STR 基因座，并保留继续扩展基因座的能力。数据库的容量要满足未来 5~10 年数据库发展需要。如果为了更加有效地利用现有数据库资源，可以把 Y-STR 数据库作为现有常染色体 DAN 数据库的一部分，或者至少可以利用一致的索引号相互检索以实现两个数据库的对接，这样可以大大提高比对效能。

目前，Y-STR 数据库在侦查破案中发挥了关键性作用，也成为公安机关打击犯罪的一种有效手段。但 Y-STR 比对结果具有不可证伪性，即两个个体的 Y-STR 分型相同也不能得出来自同一家系的必然结论，分型不同也不能得出必然否定的结论，需要结合其他证据综合判定，以免误导侦查。总之，Y-STR 数据库建设工作，是一项功在当代，惠及后人的系统工程，许多工作需要我们在实践中不断探索总结。相信不久的将来，随着 DNA 检验技术和信息技术的快速发展，Y-STR 数据库建设将日益完善和成熟。

**【参考文献】**

[1] 葛百川，彭建雄，刘冰. 论 DNA 数据库实战应用的十大战法与能力建设［A］. DNA 数据库建设应用成果与展望Ⅳ［C］. 北京：群众出版社，2015：5.